



09/658,174

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月24日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第367102号

出願人

Applicant(s):

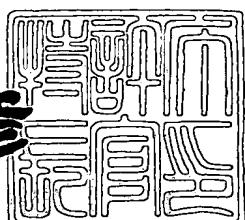
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

RECEIVED
NOV - 8 2000
TECHNLOGY CENTER 3700

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3053679

【書類名】 特許願
 【整理番号】 SCEI99081
 【提出日】 平成11年12月24日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 A63F 9/22
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
 【氏名】 尾形 裕樹
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
 【氏名】 田川 和郷
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
 【氏名】 中澤 宏之
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
 【氏名】 坂倉 洋太郎
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
 【氏名】 味田 広二
 【特許出願人】
 【識別番号】 395015319
 【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100101867

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 寿武

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第297204号

【出願日】 平成11年 9月11日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033466

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9900593

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 操作装置および検出素子

【特許請求の範囲】

【請求項1】 押圧操作可能な操作子と、

この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、
前記操作子の押圧操作に対応して前記検出素子から出力されるアナログ信号を
その出力レベルに応じて多値化したデジタル信号に変換する多値化デジタル信号
出力手段と、

を備えたことを特徴とする操作装置。

【請求項2】 請求項1記載の操作装置において、

前記検出素子は、前記操作子に作用する押圧力が伝えられる位置に配置した感
圧素子であることを特徴とする操作装置。

【請求項3】 請求項1記載の操作装置において、

前記検出素子は、前記操作子とともに移動しつつ弾力性を有する導電部材と、
この導電部材が接離する位置に配置した抵抗体とを含み、

前記抵抗体が、前記導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力すること
を特徴とする操作装置。

【請求項4】 請求項1記載の操作装置において、

前記検出素子は、前記操作子とともに移動する抵抗体と、この抵抗体が接離す
る位置に配置した弾力性を有する導電部材とを含み、

前記抵抗体が、前記導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力すること
を特徴とする操作装置。

【請求項5】 請求項3または4記載の操作装置において、

前記導電部材は、前記抵抗体との接触圧に応じて変形し、該抵抗体との接触面
積が変わる構成としてあることを特徴とする操作装置。

【請求項6】 請求項5記載の操作装置において、

前記導電部材は、山形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とす
る操作装置。

【請求項7】 請求項5記載の操作装置において、

前記導電部材は、台形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項8】 請求項5記載の操作装置において、

前記導電部材は、前記抵抗体と対向する頂部に向かって横断面積が段階的に小さくなる形状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項9】 請求項5記載の操作装置において、

前記導電部材は、前記抵抗体と対向する表面が球面状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項10】 請求項3または4記載の操作装置において、

前記抵抗体は、前記導電部材と対向する頂部に向かって横断面積が小さくなる形状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項11】 請求項10記載の操作装置において、

前記抵抗体は、山形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項12】 請求項10記載の操作装置において、

前記抵抗体は、台形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項13】 請求項10記載の操作装置において、

前記抵抗体は、前記導電部材と対向する表面が球面状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項14】 請求項3または4記載の操作装置において、

前記抵抗体は、前記導電部材と対向する頂部に向かって横断面積が段階的に小さくなる形状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項15】 請求項3または4記載の操作装置において、

前記導電部材は、前記抵抗体との接触圧に応じて変形し、該抵抗体との接触面積が変わる構成とし、

前記抵抗体は、該導電部材の接触領域を間隙により分割し、前記導電部材の変形に伴う接触面積が段階的に大きくなるように構成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項16】 請求項1乃至15のいずれか一項に記載の操作装置において、

前記多値化デジタル信号出力手段は、

前記操作子の押圧操作に伴い前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、

前記レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、前記アナログ信号をデジタル信号に変換するA／D変換手段と、

を含むことを特徴とする操作装置。

【請求項17】 請求項16記載の操作装置において、

前記レベル分割手段は、前記操作子の押圧操作に伴い前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に均等分割するものであることを特徴とする操作装置。

【請求項18】 押圧操作可能な操作子を有する操作装置に用いられ、前記操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子であって、

前記操作子とともに移動しつつ弾力性を有する導電部材と、この導電部材が接離する位置に配置した抵抗体とを含み、

前記抵抗体が、前記導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力することを特徴とする検出素子。

【請求項19】 押圧操作可能な操作子を有する操作装置に用いられ、前記操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子であって、

前記操作子とともに移動する抵抗体と、この抵抗体が接離する位置に配置した弾力性を有する導電部材とを含み、

前記抵抗体が、前記導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力することを特徴とする検出素子。

【請求項20】 請求項18または19記載の検出素子において、

前記導電部材は、前記抵抗体との接触圧に応じて変形し、該抵抗体との接触面積が変わる構成としてあることを特徴とする検出素子。

【請求項21】 請求項20記載の検出素子において、

前記導電部材は、山形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とす

る検出素子。

【請求項22】 請求項20記載の検出素子において、

前記導電部材は、台形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項23】 請求項20記載の検出素子において、

前記導電部材は、前記抵抗体と対向する頂部に向かって横断面積が段階的に小さくなる形状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項24】 請求項20記載の検出素子において、

前記導電部材は、前記抵抗体と対向する表面が球面状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項25】 請求項18または19記載の検出素子において、

前記抵抗体は、前記導電部材と対向する頂部に向かって横断面積が小さくなる形状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項26】 請求項25記載の検出素子において、

前記抵抗体は、山形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項27】 請求項25記載の検出素子において、

前記抵抗体は、台形状の縦断面を有する形状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項28】 請求項25記載の検出素子において、

前記抵抗体は、前記導電部材と対向する表面が球面状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項29】 請求項18または19記載の検出素子において、

前記抵抗体は、前記導電部材と対向する頂部に向かって横断面積が段階的に小さくなる形状に形成してあることを特徴とする検出素子。

【請求項30】 請求項18または19記載の検出素子において、

前記導電部材は、前記抵抗体との接触圧に応じて変形し、該抵抗体との接触面積が変わる構成とし、

前記抵抗体は、該導電部材の接触領域を間隙により分割し、前記導電部材の変

形に伴う接触面積が段階的に大きくなるように構成してあることを特徴とする検出素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、テレビゲーム機等のエンタテインメント装置の周辺機器として用いられる操作装置（コントローラ）に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、テレビゲーム機等のエンタテインメント装置は、操作装置を用いて各種の操作が実行される。そのため操作装置には、複数の操作ボタンが設けられており、ユーザはこれらのボタンを種々多様に操作することで、エンタテインメント装置を制御し、例えば、テレビジョン受像機に表示されるキャラクタを動作させることができる。

従来のこの種の操作装置には、その前面左側に、十字型または円形の方向指示操作ボタンを有し、前面右側に複数の多目的ボタンが配置された構成になっているものが多い。

【0003】

これら指示操作ボタンや多目的ボタンは、タクトスイッチまたはゴムスイッチで構成され、これらのスイッチをオンオフ操作することによって、キャラクタをデジタル的に動かしたり、キャラクタの状態をデジタル的に変化させるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のエンタテインメント装置は、上述したとおり、方向指示操作ボタンや多目的ボタンが、テレビジョン受像機に表示されるキャラクタを、デジタル的に変化させる機能しか有していないため、キャラクタの動きや状態変化が不連続的になり、見た目がぎこちなく感じられるという欠点があった。

【0005】

このような欠点を解消するために、特開平7-88252号公報に開示されたゲーム機用操作装置では、トラックボールやジョイスティック等から構成されたアナログ式入力デバイスを付加し、テレビジョン受像機の表示画面上に表示されるキャラクタをアナログ的に制御可能としている。この種のアナログ式入力デバイスを付加した従来技術としては、他に特開平11-90042号公報に開示されたものがある。

【0006】

しかしながら、 トラックボールやジョイスティック等から構成されたアナログ式入力デバイスと、上述した方向指示操作ボタンや多目的ボタンとは操作性が大きく異なるため、方向指示操作ボタンや多目的ボタンを使い慣れたユーザにとっては、それらアナログ式入力デバイスの操作を習熟するのに時間がかかり、エンタテインメント装置本来の楽しみを半減させてしまうおそれがあった。

【0007】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、従来デジタル的な操作に用いられていた押圧操作用の操作子によって、アナログ的な操作を可能とすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、押圧操作可能な操作子と、この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、操作子の押圧操作に対応して検出素子から出力されるアナログ信号をその出力レベルに応じて多値化したデジタル信号に変換する多値化デジタル信号出力手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

この発明の構成によれば、操作子の押圧操作に伴い、多値化デジタル信号出力手段からアナログ的な制御を可能とする多値化したデジタル信号を出力するので、押圧操作用の操作子でデジタル的な操作を実現することができる。

【0010】

ここで、検出素子は、操作子に作用する押圧力が伝えられる位置に配置した感

圧素子で構成することができる。この種の感圧素子としては、例えば、感圧導電性ゴムで形成した抵抗体感圧素子がある。また、操作子の押し込みストロークに応じたアナログ信号を出力するホール素子や静電素子も適用できる。

【0011】

また、検出素子は、操作子とともに移動しつつ弾力性を有する導電部材と、この導電部材が接離する位置に配置した抵抗体とを含み、抵抗体が、導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力する構成とすることができる。なお、導電部材と抵抗体の配置を替えてよい。

【0012】

導電部材は、抵抗体と対向する表面が該抵抗体との接触圧に応じて変形し、該抵抗体との接触面積が変わる構成とすることが好ましく、例えば、次のような形状とすることができます。

- ① 山形状の縦断面を有する形状
- ② 台形状の縦断面を有する形状
- ③ 抵抗体と対向する頂部に向かって横断面が段階的に小さくなる形状
- ④ 抵抗体と対向する表面が球面状

【0013】

一方、抵抗体を、導電部材と対向する頂部に向かって横断面積が小さくなる形状としてもよい。また、抵抗体は、導電部材の接触領域を間隙により複数分割し、導電部材の変形に伴う接触面積が段階的に大きくなる構成とすることもできる。

【0014】

上記発明において、多値化デジタル信号出力手段は、操作子の押圧操作に伴い検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、を含む構成とすることができる。これにより、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルから簡易に多値化したデジタル信号を出力することが可能となる。

【0015】

ここで、レベル分割手段は、操作子の押圧操作に伴い検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に均等分割するものであることが好ましい。検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを均等分割することで、操作子の押圧力に対応した自然でかつスムーズな操作性を得ることが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

本実施の形態に係る操作装置は、エンタテインメント装置としてのテレビゲーム機に接続され、テレビジョン受像機の表示画面上に表示されるキャラクタをデジタル的に、またはアナログ的に制御可能とするものである。

【0017】

【装置の概要】

図1は本実施の形態に係る操作装置が用いられるテレビゲーム機の概要を示す平面図である。同図に示すように、テレビゲーム機は、ディスプレイとして使用するテレビジョン受像機に接続されるゲーム機本体100と、このゲーム機本体100に接続された操作装置200とを備えている。

【0018】

ゲーム機本体100には、ゲームプログラムが記録された光ディスクを再生するディスク駆動部101や、光ディスクに記録されたゲームプログラムにしたがってテレビジョン受像機の画面に背景画面とともにキャラクタを表示させるための画像処理装置等が内蔵されている。また、ゲーム機本体100には、実行中のゲームをリセットするリセットスイッチ102、電源スイッチ103、ディスク駆動部101のディスク装着部を開閉する蓋体104を開放操作する蓋体開放操作ボタン105が設けられている。

【0019】

操作装置200のゲーム機本体100への接続は、装置本体201から引き出された接続コード202を介して行われる。この接続コード202の先端にはコネクタ203が設けられ、このコネクタ203をゲーム機本体100の一側面に設けたジャック106に接続することで、操作装置200がゲーム機本体100

に接続される。

【0020】

図2は操作装置の外観を示す平面図である。操作装置200の装置本体201には、上面に第1，第2の操作部210，220が設けてあり、また側面には第3，第4の操作部230，240が設けてある。

【0021】

第1の操作部210は、押圧操作用の十字型をした操作体211を備え、この操作体211の四方に延びる各操作キー211aが操作子を形成している。第1の操作部210は、テレビジョン受像機の画面に表示されたキャラクタに動作を与えるための操作部であり、操作体211の各操作キー211aを押圧操作して、キャラクタを上下左右に動かす機能を有している。

【0022】

第2の操作部220は、押圧操作用の円柱状をした4個の操作ボタン221（操作子）を備えている。各操作ボタン221には、頭部に各々「○」「△」「□」「×」等の識別マークが付されており、個々の操作ボタン221を識別しやすくしてある。この第2の操作部220は、光ディスクに記録されたゲームプログラムによりその機能が設定され、例えば、それぞれの操作ボタン221にゲームキャラクタの状態を変化させる機能が割り付けられる。例えば、各操作ボタン221に、キャラクタの左腕、右腕、左足、右足を動かす機能が割り付けられたりする。

【0023】

第3，第4の操作部230，240は、ほぼ同じ構造をしており、ともに上下に並ぶ押圧操作用の2個の操作ボタン231，241（操作子）を備えている。これら第3，第4の操作部230，240も、光ディスクに記録されたゲームプログラムによりその機能が設定され、例えば、ゲームキャラクタに特殊な動作をさせる機能が割り付けられたりする。

【0024】

さらに、図2に示した装置本体201には、アナログ操作を行うためのジョイスティック251が設けてある。このジョイスティック251は、上記第1，第

2の操作部210, 220と切り替えて使用可能となる。その切換は、装置本体201に設けたアナログ選択スイッチ252により行う。ジョイスティック251が選択されると、装置本体201に設けた表示部253が点灯して、ジョイスティック251の選択状態を表示するようになっている。

【0025】

なお、装置本体201には、この他にゲームの開始を指示するスタートスイッチ254や、ゲーム開始に際してゲームの難易度等を選択するための選択スイッチ255などが設けられている。

【0026】

〔第1実施形態〕

次に、本発明の第1実施形態に係る構成を詳細に説明する。

図3は本発明の第1実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である

上述した操作装置200における押圧操作用の各操作部210, 220, 230, 240は、操作体211の各操作キー211aや操作ボタン221, 231, 241で構成された操作子11と、感圧素子12（検出素子）とを備えている

【0027】

感圧素子12は、感圧導電性ゴムで形成することができ、対称位置にある2つの端部に電極12a, 12bを形成した構成となっている。一方の電極12aは電源ライン13に接続され、電源（Vcc）から所定の電圧を印加されている。各電極12a, 12b間の電気的な抵抗値は、感圧素子12に作用する圧力の大きさに応じて変化する。

【0028】

一般に、感圧導電性ゴムで形成された感圧素子12は、図4に波線で示すように、押圧力が作用していないときがもっとも小さな抵抗値を示し、作用する押圧力が大きくなるにつれて抵抗値が増加していく。したがって、他方の電極12bには、図4の実線で示すように、押圧力が作用しないときにもっとも大きなアナログ信号（電圧）が出力され、押圧力の増加に伴い出力されるアナログ信号（電

圧)は減少していく。

【0029】

この感圧素子12は、操作子11の押し込み軌道上に配置されており、ユーザによる操作子11の押圧操作に伴い、その押圧力を受けて抵抗値が変化し、その押圧力に対応したアナログ信号を電極12b側に出力する。

【0030】

また、操作装置200の内部基板には、同装置の制御を司るマイクロプロセッサーユニット(以下、MPUと省略する)14が搭載されている。このMPU14は、感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割部(LS)15と、レベル分割部15により分割された各出力レベルに応じて、感圧素子12から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部16の各機能を備えおり、レベル分割部15の入力側に、上述した感圧素子12の電極12bが接続されている。

【0031】

レベル分割部15は、図4に示すように、あらかじめ設定したアナログ信号(電圧)のレベル範囲を均等な幅で分割する基本機能を有している。分割数は任意に設定でき、図4に示す例では、アナログ信号(電圧)のレベル範囲を8つに均等分割している。このようにして均等分割された個々の出力レベルL1～L8が、A/D変換部16に伝えられる。なお、レベル分割部15により均等分割するアナログ信号のレベル範囲は、任意に変更が可能となっている。

【0032】

A/D変換部16は、レベル分割部15によってレベル分割されたアナログ信号の出力レベル応じて、該アナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、A/D変換部16からは、上記出力レベルL1～L8に応じて多値化したデジタル信号が出力される。

【0033】

ここで、レベル分割部15およびA/D変換部16の機能について、具体例をもって説明する。例えば、操作装置200が電源電圧3.5Vで駆動しているとして、感圧素子12から出力されるアナログ信号が0V～2.4Vまで変化する

とする。レベル分割部15は、この出力レベル範囲0V～2.4Vを8段階に均等分割するものとすると、1段階あたり0.3Vのレベル幅になる。

【0034】

したがって、感圧素子12から出力されたアナログ信号が2.4V～2.1Vの出力レベルをレベル1(L1)、2.1V～1.8Vの出力レベルをレベル2(L2)、1.8V～1.5Vの出力レベルをレベル3(L3)、……、0.3V～0Vの出力レベルをレベル8(L8)のように、レベル分割部15がレベル分割を実行する。

【0035】

A/D変換部16は、上記のようにレベル分割された各出力レベルに適当な多値デジタル信号を割り当てて出力する。例えば、16ビットの多値デジタル信号を上記各出力レベルに割り当てて、レベル1の場合に「1f」、レベル2の場合に「3f」……レベル8の場合に「ff」といったデジタル信号を割り当てて出力する。

【0036】

A/D変換部16から出力された多値化デジタル信号は、操作装置200の内部基板に設けたインターフェース17を介してゲーム機本体100に送られ、このデジタル信号によりゲームキャラクタの動作等を実行させる。

【0037】

感圧素子12から出力されたアナログ信号のレベル変化は、上述したように操作子11から受ける押圧力の変化に対応している。したがって、A/D変換部16から出力される多値化デジタル信号は、ユーザによる操作子11の押圧力に対応したものである。ユーザの押圧操作とこのような関連をもつ多値化デジタル信号により、ゲームキャラクタの動作等を制御すれば、「1」または「0」の2値化デジタル信号による制御にくらべアナログ的な滑らかな動作を実現することが可能となる。

【0038】

図5に示すように、本実施形態では、第1～第4の各操作部210, 220, 230, 240が、図3に示した構成を備えている。したがって、これら各操作

部210, 220, 230, 240は、アナログ的な操作が可能となっている。なお、これら第1～第4の各操作部210, 220, 230, 240のうち、任意に選択した操作部だけを図3に示した構成とすることも可能である。

【0039】

さて、上述したとおりレベル分割部15は、感圧素子12から出力されたアナログ信号の出力レベルを、あらかじめ設定した範囲で均等分割するが、このあらかじめ設定した範囲と、実際に感圧素子12から出力されてくるアナログ信号（電圧）のレベル範囲との間にずれがあった場合、操作子11の操作状況にマッチングしたデジタル信号を出力できないおそれがある。

しかし、感圧素子12には個体差があり、しかも電源電圧にもばらつきがあるため、個々の操作装置200により各操作部210, 220, 230, 240に設けられた感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力範囲は異なってくる。

そこで、本実施形態の操作装置200は、レベル分割部15により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するためのキャリブレーション機能（分割範囲設定手段）を備えている。

【0040】

図6はレベル分割部をキャリブレーションするための第1の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、MPU14にメモリ20が含まれており、このメモリ20にレベル分割部15が分割するアナログ信号の出力レベル範囲を記憶させる構成となっている。

例えば、操作装置200の製造ラインにおいて、感圧素子12の抵抗値が最大になるような一定の荷重を操作装置200に作用させ、そのとき感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力レベルを、メモリ20に記憶させる。

【0041】

既述した具体例に基づいて説明すると、レベル分割部15のデフォルト値が、電圧のレベル範囲0V～2.4Vを8段階に均等分割するように設定されていたとして、上記一定の荷重が作用したとき感圧素子12から2.0Vのアナログ信号が出力されたものとすると、A/D変換部16からは、既述したようにレベル

2に対応したデジタル信号「3f」が出力される。このデジタル信号「3f」がメモリ20に記憶され、レベル分割部15はこの設定値に基づいて、レベル分割するアナログ信号の出力範囲を調整する。

【0042】

なお、デジタル信号「3f」は、アナログ信号2.1V～1.8Vの出力レベルに相当し、この範囲のいずれの電圧値に設定するかは、あらかじめ規定しておくことが好ましい。例えば、各出力レベルの最大電圧値（上記例では2.1V）を、レベル分割部15が分割するアナログ信号の出力レベル範囲の上限とするようにあらかじめ規定しておく。

【0043】

図7はレベル分割部をキャリブレーションするための第2の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置200にメモリを設けず、代わりに操作装置200が接続されるゲーム機本体100の内蔵メモリ111、または着脱自在なメモリカード112に、レベル分割部15が分割するアナログ信号の出力レベル範囲を記憶させる構成としてある。

この構成を用いてレベル分割部15のキャリブレーションを実行する場合は、ゲーム機本体100のROM110に記憶してある制御プログラムに、キャリブレーション操作を実行するための設定プログラムを組み込んでおくことが好ましい。

【0044】

図8はそのような設定プログラムの例を示すフローチャートである。

まず、ゲーム機本体100の電源が投入され（S1）、ユーザのメニュー選択により操作部の感度設定（キャリブレーション）が選択されると（S2）、テレビジョン受像機120に設定画面が表示される（S3）。設定画面では、例えば、所定の操作部に設けた操作子11を強く押す操作をユーザに促すメッセージが表示される。この表示にしたがってユーザが操作子11を強く押さえ込むと、その際に検出された感圧素子12からのアナログ信号の出力レベルがゲーム機本体100に出力され（S4）、内蔵メモリ111に記憶される（S5）。以上の工程を操作装置200の各レベル分割部15に対して繰り返し（S6）、操作部の

感度設定が終了する。

操作装置200に設けられた各レベル分割部15は、ゲーム機本体100の内蔵メモリ111に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【0045】

また、キャリブレーション操作を実行するための設定プログラムを、光ディスクに装着されたゲームプログラムに組み込んでおくこともできる。

図9はそのような設定プログラムの例を示すフローチャートである。

まず、光ディスクがゲーム機本体100に装着された後(S10)、ゲーム機本体100にメモリカード112が装着されているか否か確認し(S11)、メモリカード112が装着されていない場合には、ユーザのメニュー選択により操作部の感度設定(キャリブレーション)が選択されることを条件に(S12)、テレビジョン受像機120に設定画面を表示する(S13)。設定画面では、例えば、所定の操作部に設けた操作子11を強く押す操作をユーザに促すメッセージが表示される。この表示にしたがってユーザが操作子11を強く押さえ込むと、その際に検出された感圧素子12からのアナログ信号の出力レベルがゲーム機本体100に出力され(S14)、内蔵メモリ111に記憶される(S15)。以上の工程を操作装置200の各レベル分割部15に対して繰り返し(S16)、操作部の感度設定が終了する。

【0046】

S11のステップにおいて、メモリカード112の装着を検出した場合には、そのメモリカード112に記憶済みのキャリブレーションに関する設定値が存在するか否か確認し(S17)、存在していた場合は操作部の感度設定をそのまま終了する。この場合、操作装置200に設けられた各レベル分割部15は、メモリカード112に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【0047】

一方、メモリカード112に記憶済みのキャリブレーションに関する設定値が存在しない場合は、S12のステップに移行して、上述したキャリブレーション

操作を進めていく。なお、S15のステップで検出された感圧素子12からのアナログ信号の出力レベルは、メモリカード112に記憶される(S16)。

操作装置200に設けられた各レベル分割部15は、ゲーム機本体100のメモリまたはメモリカード112に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【0048】

図10はレベル分割部をキャリブレーションするための第3の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置200の感圧素子12が接続された電源ラインに2個のボリューム素子21, 22が直列に挿入してあり、これらのボリューム素子21, 22によって電源ライン13の中間電圧を調整できるようにしてある。

【0049】

そして、レベル分割部15は、各ボリューム素子21, 22により調整された電源ライン13の各中間電圧V1, V2に基づいて、図11に示すように、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を設定する構成となっている。すなわち、レベル分割部15は、電源Vccに近い側のボリューム素子21で検出される中間電圧V1を、分割するアナログ信号の出力レベル範囲の最大値とし、また他方のボリューム素子22で検出される中間電圧V2を、分割するアナログ信号の出力レベル範囲の最小値とし、これら中間電圧V1～V2の範囲で、感圧素子12から出力してきたアナログ信号の出力レベルを均等分割する。ボリューム素子21, 22の調整は、例えば、操作装置200の製品出荷時に実施すればよい。

【0050】

また、レベル分割部15に、各中間電圧V1, V2の監視機能を付加し、経年変化などによりこれらの中間電圧V1, V2が変動した場合、変動後の中間電圧V1, V2に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する構成としてもよい。このようなオートキャリブレーション機能を付加すれば、感圧素子12やボリューム素子の経年変化、電源電圧のばらつき等に伴い、中間電圧V1, V2が変動した場合にも、変動後の中間電圧V1, V2に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整するので、常に最適の設定状態を保つこ

とができる。

【0051】

ただし、常時、レベル分割部15がこのようなオートキャリブレーションを実行した場合、ゲーム機本体100への出力が遅延するおそれがある。その場合には、レベル分割部15が、操作装置200の電源投入時にのみ、電源ライン13の各中間電圧V1, V2をチェックして分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する構成とすればよい。

【0052】

図12はレベル分割部をキャリブレーションするための第4の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置200の感圧素子12が接続された電源ライン13に2個のボリューム素子21, 22が直列に挿入しており、さらに、MPU14に比較器23およびメモリ24を含めた構成としてある。

【0053】

メモリ24には、レベル分割部15が分割するアナログ信号の出力レベル範囲の限界値をあらかじめ記憶しておく。例えば、MPU14の許容電圧を限界値としてメモリ24に記憶する。比較器23は、ボリューム素子21, 22で検出される中間電圧V1, V2を常時監視しており、メモリ24に記憶された限界値と中間電圧V1, V2(特に、V1)とを比較し、中間電圧が限界値を越えた場合には、強制的に限界値をレベル分割部15に伝える機能を有している。レベル分割部15は、比較器23から限界値が送られてきた場合は、この限界値に基づいて分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

このような構成とすれば、MPU14の処理能力を超える過大な出力レベルのアナログ信号が感圧素子12から出力されても、MPU14の正常な動作を補償することができる。

【0054】

次に、上述した本発明の第1実施形態に係る操作装置200に設けた各操作部の構成例について、図面を参照して詳細に説明する。

図13乃至図15は第2操作部の第1構成例を示す図である。

第2操作部220は、図14に示すように、操作子11となる4個の操作ボタ

ン221と、弹性体222と、感圧素子12を設けたシート部材223とを備えている。各操作ボタン221は、図13に示すように、装置本体201の上面に形成した装着孔201aに裏面側から装着される。装着孔201aに装着された各操作ボタン221は、軸方向に移動自在である。

【0055】

弹性体222は、絶縁性ゴム等で形成してあり、上方に突き出した弾力部222aを有し、この弾力部222aの上壁で操作ボタン221の下端を支持している。操作ボタン221が押し込まれると、この弾力部222aの斜面部分が撓んで上壁が操作ボタン221とともに移動する。一方、操作ボタン221への押圧力が解除されると、撓んでいた弾力部222aの斜面部が弾力的に復元して、操作ボタン221を押し上げる。すなわち、弹性体222は押圧操作により押し込まれた操作ボタン221をもとの位置まで復元させるための付勢手段として機能している。

【0056】

シート部材223はメンブレン等の可撓性および絶縁性を有する薄肉シート材料で形成してある。このシート部材223の適所に感圧素子12が設けてあり、図15に示すように、それら感圧素子12が弹性体222を介して操作ボタン221と対向配置される。

【0057】

また、本構成例では、操作子11である操作ボタン221の底面に突起221aを形成するとともに、弹性体222の弾力部222aにこの突起221aを支持する凹部222bを形成してある。そして、操作ボタン221が押圧されると、弾力部222aの凹部222bを介して突起221aが感圧素子12を押圧する。

【0058】

感圧素子12は、既述したように、操作ボタン221から受ける押圧力に応じて電気的な抵抗値が変化する。操作ボタン221の底面に突起221aを設け、この突起221aで感圧素子12を押圧することにより、その押圧力を高感度に感圧素子12へ伝えることができる。

【0059】

ただし、突起221a部分で感圧素子12を押圧する結果、感圧素子12や弾性体222の凹部222bに作用する押圧力が過大となり、感圧素子12および弾性体222の耐久性が低下することは否めない。

【0060】

そこで、図16および図17に示す第2構成例では、操作子11である操作ボタン221の底面を平坦面とし、この平坦な底面の全体で感圧素子12を押圧する構成としてある。弾性体222の弾力部222aも凹部を形成せず、平坦面で操作ボタン221の底面を支持するようにしてある。このような構成とすれば、操作ボタン221からの押圧力を感圧素子12に伝える感度特性は低下するものの、感圧素子12および弾性体222の耐久性が向上する利点がある。

【0061】

図18および図19は第2操作部の第3構成例を示す図である。

これらの図に示す第3構成例では、感圧素子12を操作装置200に内蔵された内部基板204の適所に直接設けた構成としてある。このように感圧素子12を内部基板204に設けることで、シート部材を省略でき部品点数の削減を図ることができる。なお、感圧素子12は、操作ボタン221からの押圧力が伝えられる位置に設けることは勿論である。

【0062】

図20および図21は第1操作部の構成例を示す図である。

第1操作部210は、図20に示すように、十字型をした操作体211と、この操作体211を位置決めするスペーサ212と、操作体211を弾力的に支持する弾性体213とを備え、さらに図21に示すように、弾性体213を介して操作体211の各操作キー211a（操作子11）と対向する位置に感圧素子12を配置した構成となっている。

【0063】

第1操作部210の全体構造は、特開平8-163672号公報などにおいて既に周知であるため、その詳細な説明は省略するが、操作体211は、スペーサ212の中心部に形成された半球状の凸部212aを支点として、各操作キー2

11a（操作子）が感圧素子12側へ押し込み可能なように組み付けられている（図21参照）。

【0064】

そして、操作子11である各操作キー211aが押し込まれると、弾性体213を介してその押圧力が感圧素子12に作用し、感圧素子12が押圧力の大きさに応じて電気的な抵抗値を変化させる。図に示す構成例では、感圧素子12を操作装置200に内蔵された内部基板204の適所に直接設けた構成が示されているが、図14、図15に示した第2操作部220の構成例と同様に、感圧素子12をシート部材223に設けることもできる。

【0065】

図22および図23は第3操作部の構成例を示す図である。

第3操作部230は、2個の操作ボタン231と、これらの操作ボタン231を操作装置200の内部で位置決めするスペーサ232と、各操作ボタン231を支持するホルダ233と、弾性体234と、内部基板235とを備えており、内部基板235の適所に感圧素子12を設けた構成となっている。

【0066】

第3操作部230の全体構造も、特開平8-163672号公報などにおいて既に周知であるため、その詳細な説明は省略するが、各操作ボタン231は、スペーサ232に案内されて押し込み操作可能となっており、押し込まれた際の押圧力が弾性体234を介して感圧素子12へ作用する。感圧素子12は、受けた押圧力の大きさに応じて電気的な抵抗値を変化させる。図に示す構成例では、感圧素子12を操作装置200に内蔵された内部基板235の適所に直接設けた構成が示されているが、図14、図15に示した第2操作部220の構成例と同様に、感圧素子12をシート部材223に設けることもできる。

なお、第4操作部240も、上述した第3操作部230と同様に構成されている。

【0067】

以上、第1～第4操作部210、220、230、240に本発明を適用した場合の構成例を示したが、各操作部すべてに本発明を適用する構成に限定される

ものではなく、本発明を適用する操作部を任意に選択し、それ以外の操作部は従来通りの構成とすることもできる。

【0068】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態に係る構成を詳細に説明する。なお、先に説明した第1実施形態の構成と同一部分には同じ符号を付し、その部分の詳細な説明は省略する。

上述した第1実施形態に係る操作装置200では、検出素子として感圧素子12を用いていたが、以下に説明する第2実施形態にあっては、検出素子を抵抗体40と導電部材50とで構成してある。

【0069】

図24は本実施形態に係る第2操作部の構成例を示す図である。なお、同図では1個の操作ボタン221とその関連する構成のみを示しているが、第2操作部220に設けた各操作ボタン221について同様の構成を備えることもでき、また任意の操作ボタン221を選択して同図に示す構成を採用することもできる。

【0070】

すなわち、本実施形態に係る第2操作部220は、操作子11としての操作ボタン221と、弾性体222と、導電部材50と、抵抗体40とを備えている。導電部材50は、例えば、弾力性を有する導電ゴムからなり、図24に示す構成例では、中央を頂部とする山形状に形成してある。この導電部材50は、弾性体222に形成した弾力部222aの内側天井面に接着してある。

【0071】

また、抵抗体40は、導電部材50と対向して、例えば内部基板204上に設けてあり、操作ボタン221の押圧操作に伴い、導電部材50が抵抗体40に接触する構成としてある。導電部材50は、操作ボタン221の押圧力（すなわち、抵抗体40との接触圧）に応じて変形し、図24の（b）、（c）に示すように抵抗体40への接触面積を変える。すなわち、操作ボタン221の押圧力が弱いときは、同図（b）に示すように、山形状をした導電部材50の頂部付近が接触する。そして、さらに操作ボタン221の押圧力を強めていくと、導電部材5

0が頂部から徐々に変形していき接触面積が広がる。

【0072】

図25は抵抗体の回路構成を示す図である。同図に示すように抵抗体40は電源ライン13に直列に挿入され、電極40a, 40b間に電圧が印加されている。この抵抗体40の内部抵抗を模式的に示すと、同図に示すように固定抵抗41と可変抵抗42とに分けられる。このうち、可変抵抗42の部分は導電部材50の接触部分に相当し、導電部材50の接触面積に応じて抵抗値を可変する。すなわち、抵抗体40に導電部材50が接触すると、導電部材50がブリッジとなって電流が流れるためその接触部分は抵抗値が小さくなる。したがって、導電部材50の接触面積が大きくなるほど、抵抗体40の抵抗値は減少する。

本実施形態では、抵抗体40の中間部に出力端子40cを設け、この出力端子40cから操作ボタン221（操作子11）の押圧力に対応したアナログ信号を出力するようにしている。

【0073】

図26は抵抗体40の出力端子から出力されるアナログ信号（電圧）の特性を示す図である。

まず、電源投入時に抵抗体40に電圧が印加されるため、操作ボタン221が押されていなくとも、出力端子40cからは一定のアナログ信号（電圧） V_{min} が出力される（図中aの位置）。次いで、操作ボタン221が押圧操作されても、導電部材50が抵抗体40に接触するまでは、該抵抗体40の抵抗値が変化しないため、抵抗体40からの出力は V_{min} のまま変化しない。さらに操作ボタン221が押圧されて、導電部材50が抵抗体40に接触すると（図中bの押圧位置）、その後は操作ボタン221の押圧力に対応して抵抗体40に対する導電部材50の接触面積が増加するため、抵抗体40の内部抵抗が減少し、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が増加する。そして、導電部材50がもっとも変形したところで、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が最大 V_{max} となる（図中cの押圧位置）。

【0074】

図27は本発明の第3実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図であ

る。

本実施形態においても、操作装置200の内部基板に搭載されたMPU14は、レベル分割部15、A/D変換部16の各機能を備えている。本実施形態では、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が、レベル分割部15に入力され、レベル分割部15で該アナログ信号の出力レベルが複数に分割され、さらに分割された出力レベルに応じてA/D変換部16が抵抗体40から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。

【0075】

レベル分割部15およびA/D変換部16の機能は、既述した第1実施形態と同様であり、レベル分割部15は、図26に示すように抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）のレベル範囲を均等な幅で分割する基本機能を有している。分割数は任意に設定でき、図26に示す例では、アナログ信号（電圧）のレベル範囲を8つに均等分割している。このようにして均等分割された個々の出力レベルL1～L8が、A/D変換部16に伝えられる。なお、レベル分割部15により均等分割するアナログ信号のレベル範囲は、任意に変更が可能となっている。

【0076】

A/D変換部16は、レベル分割部15によってレベル分割されたアナログ信号の出力レベル応じて、該アナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、A/D変換部16からは、上記出力レベルL1～L8に応じて多値化したデジタル信号が出力される。

【0077】

そして、A/D変換部16は、レベル分割された各出力レベルに適当な多値デジタル信号を割り当てて出力する。例えば、16ビットの多値デジタル信号を上記各出力レベルに割り当てて、レベル1の場合に「1f」、レベル2の場合に「3f」・・・レベル8の場合に「ff」といったデジタル信号を割り当てて出力する。

【0078】

A/D変換部16から出力された多値化デジタル信号は、操作装置200の内

部基板に設けたインターフェース17を介してゲーム機本体100に送られ、このデジタル信号によりゲームキャラクタの動作等を実行させる。

【0079】

抵抗体40の出力端子40cから出力されたアナログ信号のレベル変化は、上述したように操作ボタン221（操作子11）から受ける押圧力の変化に対応している。したがって、A/D変換部16から出力される多値化デジタル信号は、ユーザによる操作ボタン221（操作子11）の押圧力に対応したものである。ユーザの押圧操作とこのような関連をもつ多値化デジタル信号により、ゲームキャラクタの動作等を制御すれば、「1」または「0」の2値化デジタル信号による制御にくらべアナログ的な滑らかな動作を実現することが可能となる。

【0080】

さて、上述したとおりレベル分割部15は、抵抗体40から出力されたアナログ信号の出力レベルを、あらかじめ設定した範囲で均等分割するが、このあらかじめ設定した範囲と、実際に抵抗体40から出力されてくるアナログ信号（電圧）のレベル範囲との間にずれがあった場合、操作子11の操作状況にマッチングしたデジタル信号を出力できないおそれがある。

しかし、抵抗体40や導電部材50には個体差があり、しかも電源電圧にもばらつきがあるため、個々の操作装置200により抵抗体40から出力されるアナログ信号の出力範囲は異なってくる。

そこで、本実施形態の操作装置200は、レベル分割部15により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するための分割範囲設定部25を備え（図27参照）、レベル分割部15でレベル分割するアナログ信号（電圧）のレベル範囲をキャリブレーションできる構成となっている。

【0081】

図28は分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

図28に示すように、分割範囲設定部25には、あらかじめ抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値Vminと最大値Vmaxが初期設定してある。また、最大値Vmaxに対しては任意の許容値 α をあらかじめ設定してある。この許容値 α は、A/D変換部16からの情報から、抵抗値の出力（アナ

ログ信号) を認識する際のはらつきを吸収するためのものである。さらに、最小値 V_{min} に対してはその周囲に、操作ボタンが押された状態か否かを判定するための判定値 γ があらかじめ設定してある。

【0082】

このような設定のもとに、分割範囲設定部25は次のようにキャリブレーション動作を実行する。

操作装置200の電源が投入されると、分割範囲設定部25は、まず抵抗体40から出力されるアナログ信号(電圧)の最小値 V_{min} を調整するために、A/D変換部16からの情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号(電圧)のレベル $V_{min} (Real)$ を認識する。

【0083】

このとき、ユーザが操作ボタン221を押圧している等の事情も考えられるため、 $V_{min} (Real)$ が V_{min} を中心とする誤差許容値 γ の範囲にあるか否かを判定する。そして、 $V_{min} (Real)$ が、 $(V_{min} + \gamma) < V_{min} (Real) < (V_{min} - \gamma)$ の範囲から外れていた場合は、ユーザにキャリブレーション動作中であることを報知するためのアクションを実行する。

当該アクションとしては、例えば、操作装置200に設けた表示部253を点灯または点滅表示したり、操作装置200がバイブルーション機構を内蔵する場合は当該機構を作動させる等の手法が採り得る。

【0084】

次いで、 $V_{min} (Real)$ が、 $(V_{min} + \gamma) < V_{min} (Real) < (V_{min} - \gamma)$ の範囲に収まっていることを条件に、 $V_{min} (Real)$ の値を V_{min} と比較する。比較の結果、 $V_{min} (Real) > V_{min}$ であったときは、初期設定値 V_{min} を抵抗体40から出力されるアナログ信号(電圧)の最小値として設定する。一方、 $V_{min} (Real) < V_{min}$ であったときは、実際の出力値 $V_{min} (Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号(電圧)の最小値として設定変更する。

【0085】

次に、操作マニュアル等にしたがいユーザに操作ボタン221を強く押し込ん

でもらい、そのときA/D変換部16から出力される情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{max}(Real)$ を認識する。

【0086】

この $V_{max}(Real)$ が許容値 α を加味した $(V_{max} - \alpha)$ よりも大きければ、ユーザにより操作ボタン221が限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{max}(Real)$ と V_{max} とを比較する。比較の結果、 $V_{max}(Real) < V_{max}$ であったときは、初期設定値 V_{max} を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定する。一方、 $V_{max}(Real) > V_{max}$ であったときは、実際の出力値 $V_{max}(Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定変更する。

【0087】

分割範囲設定部25は、以上の如く設定された最小値 V_{min} から最大値 V_{max} の範囲で、抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するよう、レベル分割部15を制御する。

【0088】

図31は本実施形態に係る第1操作部の構成例を示す図である。

同図に示す第1操作部210の構成例では、十字型をした操作体211の各操作キー211a（操作体11）と対応して、それぞれ導電部材50を弾性体213の内側天井面に接着してある。また、抵抗体40は単一の構成のものを各導電部材50と対向するように配置してある。

【0089】

図32は抵抗体の回路構成を示す図である。同図に示すように抵抗体40は電源ライン13に直列に挿入され、電極40a、40b間に電圧が印加されている。この抵抗体40の内部抵抗を模式的に示すと、同図に示すように第1、第2の可変抵抗43、44に分けられる。このうち、第1の可変抵抗43の部分には、例えば、キャラクタを上方向に動かすための操作キー（上方向キー）211aとともに移動する導電部材50、および左方向に動かすための操作キー（左方向キー）211aとともに移動する導電部材50のそれぞれが接触し、それら導電部

材50の接触面積に応じて抵抗値を可変する。また、第2の可変抵抗44の部分には、例えば、キャラクタを下方向に動かすための操作キー（下方向キー）211aとともに移動する導電部材50、および右方向に動かすための操作キー（右方向キー）211aとともに移動する導電部材50のそれぞれが接触し、それら導電部材50の接触面積に応じて抵抗値を可変する。

【0090】

そして、各可変抵抗43、44の中間部に出力端子40cを設け、この出力端子40cから各操作キー211a（操作子11）の押圧力に対応したアナログ信号を出力するようにしている。

出力端子40cからの出力は、第1、第2の可変抵抗43、44が有する抵抗値の分割比をもって計算でき、例えば、第1の可変抵抗43の抵抗値をR1、第2の可変抵抗44の抵抗値をR2、電源電圧をVccとした場合、出力端子40cにあらわれる出力電圧Vは、次の式であらわすことができる。

$$V = V_{cc} \times R2 / (R1 + R2)$$

したがって、第1の可変抵抗43が有する抵抗値が減少すると出力電圧は増加し、一方、第2の可変抵抗44が有する抵抗値が減少すると出力電圧も減少する。

【0091】

図33は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号（電圧）の特性を示す図である。

まず、電源投入時に抵抗体40に電圧が印加されるため、操作体211の各操作キー211aが押されていなくとも、出力端子40cからは一定のアナログ信号（電圧） V_0 が出力される（図中○の位置）。

【0092】

次いで、いずれかの操作キー211aが押圧操作されても、導電部材50が抵抗体40に接触するまでは、該抵抗体40の抵抗値が変化しないため、抵抗体40からの出力は V_0 のまま変化しない。

【0093】

さらに、上方向キーまたは左方向キーが押圧されて、導電部材50が抵抗体4

0における第1の可変抵抗43部分に接触すると（図中pの押圧位置）、その後は操作キー211a（操作子）の押圧力に対応して第1の可変抵抗43部分に対する導電部材50の接触面積が増加するため、その部位の抵抗値が減少し、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が増加する。そして、導電部材50がもっとも変形したところで、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が最大V_{max}となる（図中qの押圧位置）。

【0094】

一方、下方向キーまたは右方向キーが押圧されて、導電部材50が抵抗体40における第2の可変抵抗44部分に接触すると（図中rの押圧位置）、その後は操作キー211a（操作子）の押圧力に対応して第2の可変抵抗44部分に対する導電部材50の接触面積が増加するため、その部分の抵抗値が減少し、その結果、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が減少する。そして、導電部材50がもっとも変形したところで、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が最小V_{min}となる（図中sの押圧位置）。

【0095】

抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）は、図34に示すように、レベル分割部15に入力され、レベル分割部15で該アナログ信号の出力レベルが複数に分割され、さらに分割された出力レベルに応じてA/D変換部16が抵抗体40から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。なお、図34に示すレベル分割部15、A/D変換部16の機能は、図27に基づき先に説明したとおりであるため、ここでは詳細な説明は省略する。

【0096】

レベル分割部15により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定（キャリブレーション）するための分割範囲設定部25には、図35に示すように、あらかじめ抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の非押圧操作時の値V₀、最小値V_{min}、最大値V_{max}がそれぞれ初期設定してある。また、最大値V_{max}に対しては任意の許容値 α が、最小値V_{min}に対しては任

意の許容値 β があらかじめ設定してある。これらの許容値 α , β は、A/D変換部16からの情報から、抵抗値の出力（アナログ信号）を認識する際のばらつきを吸収するためのものである。さらに、非押圧操作時に出力されるアナログ信号（電圧） V_0 に対してはその周囲に、操作ボタンが押された状態か否かを判定するための判定値 γ があらかじめ設定してある。

【0097】

このような設定のもとに、分割範囲設定部25は次のようにキャリブレーション動作を実行する。

操作装置の電源が投入されると、分割範囲設定部25は、まず非押圧操作時に抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧） V_0 を調整するために、A/D変換部16からの情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル V_0 （Real）を認識する。

【0098】

このとき、ユーザが操作キーを押圧している等の事情も考えられるため、 V_0 （Real）が V_0 を中心とする誤差許容値 γ の範囲にあるか否かを判定する。そして、 V_0 （Real）が、 $(V_0 + \gamma) < V_0$ （Real） $< (V_0 - \gamma)$ の範囲から外れていた場合は、ユーザにキャリブレーション動作中であることを報知するためのアクションを実行する。

当該アクションとしては、例えば、操作装置に設けた表示部253を点灯または点滅表示したり、操作装置がバイブルーション機構を内蔵する場合は当該機構を作動させる等の手法が採り得る。

【0099】

次いで、 V_0 （Real）が、 $(V_0 + \gamma) < V_0$ （Real） $< (V_0 - \gamma)$ の範囲に収まっていることを条件に、 V_0 （Real）の値を V_0 と比較する。比較の結果、 V_0 （Real） $> V_0$ であったときは、初期設定値 V_0 を非押圧操作時に抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の値として設定する。一方、 V_0 （Real） $< V_0$ であったときは、実際の出力値 V_0 （Real）を非押圧操作時に抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の値として設定変更する。

【0100】

次に、操作マニュアル等にしたがいユーザに上方向キーを強く押し込んでもらい、そのときA/D変換部16から出力される情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{max}(Real)$ を認識する。

【0101】

この $V_{max}(Real)$ が許容値 α を加味した($V_{max} - \alpha$)よりも大きければ、ユーザにより上方向キーが限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{max}(Real)$ と V_{max} とを比較する。比較の結果、 $V_{max}(Real) < V_{max}$ であったときは、初期設定値 V_{max} を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定する。一方、 $V_{max}(Real) > V_{max}$ であったときは、実際の出力値 $V_{max}(Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定変更する。

【0102】

同様の操作を左方向キーについても行い、左方向キーの押圧操作に伴い抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値 V_{max} を設定する。

【0103】

次に、操作マニュアル等にしたがいユーザに下方向キーを強く押し込んでもらい、そのときA/D変換部16から出力される情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{min}(Real)$ を認識する。

【0104】

この $V_{min}(Real)$ が許容値 β を加味した($V_{min} - \beta$)よりも大きければ、ユーザにより上方向キーが限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{min}(Real)$ と V_{min} とを比較する。比較の結果、 $V_{min}(Real) > V_{min}$ であったときは、初期設定値 V_{min} を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定する。一方、 $V_{min}(Real) < V_{min}$ であったときは、実際の出力値 $V_{min}(Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定変更する。

【0105】

同様の操作を右方向キーについても行い、右方向キーの押圧操作に伴い抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値V_{min}を設定する。

【0106】

分割範囲設定部25は、上方向キーおよび左方向キーに対しては、以上の如く設定された非押圧操作時の出力V₀から最大値V_{max}の範囲で、抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部15を制御する。また、下方向キーおよび右方向キーに対しては、非押圧操作時の出力V₀から最小値V_{min}の範囲で、抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部15を制御する。

【0107】

なお、上記の説明においては、抵抗体40における第1の可変抵抗部分に上方キーおよび左方向キーを割り当て、第2の可変抵抗部分に下方向キーおよび右方向キーを割り当てたが、これに限定されるものではなく、各キーと可変抵抗部分の割り当ては任意に設定できることは勿論である。

【0108】

また、第1操作部210についても、操作体211の各操作キー211aに対応して設けた導電部材50に対して、図25に示すような回路構成となるよう、それぞれ個別に抵抗体40を配置することもできる。この場合の、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）の特性は、図26に示したとおりとなる。

【0109】

〔検出素子の変形例〕

次に、抵抗体40と導電部材50からなる検出素子の変形例について説明する。なお、以下の説明は、第2操作部220に設けられる検出素子を例にとって説明するが、それ以外の操作部にも下記の検出素子が適用できることは勿論である。

【0110】

図34乃至図37は、導電部材50の形状を変形した検出素子を示している。

なお、各図において、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を下方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

これらの図に示す導電部材50は、いずれも抵抗体40への接触圧に応じて抵抗体40との接触面積を変化させ得る形状となっている。

【0111】

すなわち、図34に示す検出素子は、導電部材50が台形状の縦断面を有する形状（図では円錐台）に形成してある。このような形状の導電部材50は、操作ボタン221の押圧操作に伴い、導電部材50の頂部50aが抵抗体40に接触するが、該頂部50aは平坦面となっているため、接触した瞬間に抵抗値が大きく低下し、図34(d)のaに示す如く出力電圧（アナログ信号）の急激な上昇が生じ、その後は押圧力と対応して出力電圧が連続的に変化していく。

【0112】

したがって、導電部材50が抵抗体40に接離する瞬間に、デジタル的なオンオフ動作を実現することができる。なお、図34では円錐台形状をした導電部材50を示したが、これ以外にも例えば、三角錐台、または四角錐台以上の多角錐台形状に導電部材50を形成することもできる。

【0113】

図35に示す検出素子は、山形状の周面に縦方向のリブ50bを形成した形状の導電部材50を用いている。図24に示したような山形状の導電部材50は、押圧力の作用方向が中心軸から傾いたりした場合に、座屈を生じるおそれがある。そこで、図35に示す如く導電部材50の周面にリブ50bを形成することで、同部材50の座屈を抑制することが可能となる。この形状は、特に図29に示したような十字型をした操作体211との組み合わせにおいて、その作用効果を顕著に發揮する。

【0114】

図36に示す検出素子は、導電部材50の表面を球面状に形成したものである。このように、導電部材50を球面状に形成することによっても、同部材50の座屈を回避することができる。

【0115】

図37に示す検出素子は、導電部材50を段付きの山形状に形成しており、抵抗体40と対向する同部材50の頂部に向かってその横断面積が段階的に小さくなっている。このような形状の導電部材50は、押圧力が増大するにしたがって変形量を増加していくが、その過程で段部50cが抵抗体40に接触したとき、急激にその接触面積が広がり抵抗値が下がる。したがって、抵抗体40の出力端子から出力されるアナログ信号は、同図(D)に示す如く段階的に変化していく。このため、アナログ出力が急激に変化する境界を認識しやすく、安定したレベル分割が容易となる特徴を有している。また、押圧力に対して段階的にアナログ出力が変化することから、ユーザにとっても押圧力の調節が容易となる。

【0116】

図38乃至図40は、抵抗体40の形状を変形した検出素子を示している。なお、各図において、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を上方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【0117】

これらの図に示す抵抗体40は、いずれも導電部材50と対向する頂部に向かって横断面積が小さくなる形状に形成してある。図38の検出素子では、抵抗体40が山形状に形成しており、操作ボタン221とともに導電部材50が下降してくると、同部材50が抵抗体40接触して変形する。抵抗体40が山形状をしていることから、押圧力に対応して導電部材50の接触面積が連続的に広がっていき、抵抗体40の出力端子から出力されるアナログ信号が、同図(D)に示す如く連続的に変化する。

【0118】

図39に示す検出素子は、抵抗体40が台形状の縦断面を有する形状(図では円錐台)に形成してある。このような形状の抵抗体40に対しては、操作ボタン221の押圧操作に伴い、導電部材50がその頂部40aにまず接触するが、該頂部40aは平坦面となっているため、接触した瞬間に、図39(d)のaに示す如く出力電圧の急激な上昇が生じ、その後は押圧力と対応して出力電圧が連続

的に変化していく。

【0119】

したがって、導電部材50が抵抗体40に接離する瞬間に、デジタル的なオンオフ動作を実現することができる。なお、図39では円錐台形状をした抵抗体40を示したが、これ以外にも例えば、三角錐台、または四角錐台以上の多角錐台形状に抵抗体40を形成することもできる。

【0120】

図40に示す検出素子は、抵抗体40の表面を球面状に形成したものである。このように、抵抗体40を形成することによって、図36に示した検出素子とほぼ同様の特性を備えることができる。

【0121】

図41に示す検出素子は、抵抗体40を段付きの山形状に形成しており、導電部材50と対向する同部材40の頂部に向かってその横断面積が段階的に小さくなっている。このような形状の抵抗体40に対して、押圧操作に伴い導電部材50が変形しながら接触する過程では、抵抗体40の段部40bに導電部材50が接触したとき、急激にその接触面積が広がり抵抗値が下がる。したがって、抵抗体40の出力端子から出力されるアナログ信号は、同図(D)に示す如く段階的に変化していく。このため、アナログ出力が急激に変化する境界を認識しやすく、安定したレベル分割が容易となる特徴を有している。また、押圧力に対して段階的にアナログ出力が変化することから、ユーザにとっても押圧力の調節が容易となる。

【0122】

図42に示す検出素子は、導電部材50を山形状に形成するとともに、抵抗体40における導電部材50の接触領域を間隙41により分割し、導電部材50の変形に伴う接触面積が段階的に大きくなるように構成してある。具体的には、同図(B), (C), (D)に示すような形状に抵抗体40を形成してある。

同図に示す構成の検出装置は、操作ボタン221の押圧操作に伴い、まず導電部材50の頂部が抵抗体40の中央部40cに接触する。その後、押圧力の増大に伴い、導電部材50が変形していくと、抵抗体40の外周部40d, 40e,

40fという順に、段階的に導電部材50の接触領域が広がっていき、それに伴い抵抗値が低下していく。

【0123】

抵抗体40の各部40a～40fの間は、隙間41により分断されているので、導電部材50がこの隙間41を通過する間は、抵抗値が変化せずしたがって出力電圧（アナログ信号）も略一定となる。

したがって、抵抗体40の出力端子から出力されるアナログ信号は、同図（D）に示す如く段階的に変化していく。このため、アナログ出力が急激に変化する境界を認識しやすく、安定したレベル分割が容易となる。

【0124】

なお、上述した各種構成の検出素子において、操作部における抵抗体40と弾性部材50の配置を逆にすることもできる。例えば、図43に示すように、抵抗体40を弾性体222に形成した弾力部222aの内側天井面に接着し、導電部材50を抵抗体40と対向する位置に配置しても、既述した検出素子と同様の作用効果を奏する。

【0125】

また、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。

例えば、本発明の操作装置は、図2に示したテレビゲーム機用の操作装置200に適用が限定されるものではなく、デジタル的な操作とアナログ的な操作を可能とすることにより機能を向上させ得る各種の操作装置に適用できることは勿論である。

【0126】

【発明の効果】

以上説明したようにこの発明によれば、操作子の押圧操作に伴い、多値化デジタル信号出力手段からアナログ的な制御を可能とする多値化したデジタル信号を出力するように構成したので、押圧操作用の操作子でデジタル的な操作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る操作装置が用いられるテレビゲーム機の概要を示す平面図である。

【図2】

図1に示す操作装置を拡大して示す平面図である。

【図3】

本発明の第1実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

【図4】

図3に示す感圧素子の特性を示す図である。

【図5】

本発明の第1実施形態に係る操作装置の全体構成例を示すブロック図である。

【図6】

レベル分割部をキャリブレーションするための第1の構成例を示すブロック図である。

【図7】

レベル分割部をキャリブレーションするための第2の構成例を示すブロック図である。

【図8】

図7に示す第2の構成例に適用されるキャリブレーション用の設定プログラムをの例を示すフローチャートである。

【図9】

図7に示す第2の構成例に適用されるキャリブレーション用の設定プログラムをの他の例を示すフローチャートである。

【図10】

レベル分割部をキャリブレーションするための第3の構成例を示すブロック図である。

【図11】

図10に示す第3の構成例によるキャリブレーション動作を説明するための図である。

【図12】

レベル分割部をキャリブレーションするための第4の構成例を示すブロック図である。

【図13】

第1実施形態に係る第2操作部に設けた操作ボタン（操作子）を示す分解斜視図である。

【図14】

第1実施形態に係る第2操作部の第1構成例を示す分解斜視図である。

【図15】

第1実施形態に係る第2操作部の第1構成例を示す正面断面図である。

【図16】

第1実施形態に係る第2操作部の第2構成例を示す分解斜視図である。

【図17】

第1実施形態に係る第2操作部の第2構成例を示す正面断面図である。

【図18】

第1実施形態に係る第2操作部の第3構成例を示す分解斜視図である。

【図19】

第1実施形態に係る第2操作部の第3構成例を示す正面断面図である。

【図20】

第1実施形態に係る第1操作部の構成例を示す分解斜視図である。

【図21】

第1実施形態に係る第1操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図22】

第1実施形態に係る第3操作部の構成例を示す分解斜視図である。

【図23】

第1実施形態に係る第3操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図24】

本発明の第2実施形態に係る第2操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図25】

図24に示す抵抗体の回路構成を示す図である。

【図26】

図25に示す抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性を示す図である。

【図27】

第2実施形態の第2操作部に関する主要部を示すブロック図である。

【図28】

第2実施形態の第2操作部に対する分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

【図29】

本発明の第2実施形態に係る第1操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図30】

図29に示す抵抗体の回路構成を示す図である。

【図31】

図30に示す抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性を示す図である。

【図32】

第2実施形態の第1操作部に関する主要部を示すブロック図である。

【図33】

第2実施形態の第1操作部に対する分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

【図34】

検出素子の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を下方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図35】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を下方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図36】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を下方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図37】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を下方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図38】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を上方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図39】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を上方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図40】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を上方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図41】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は導電部材の正面図、(C)は導電部材を上方から見た図、(D)は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性図である。

【図42】

検出素子の他の変形例を示す図で、(A)は検出素子を含む操作部の正面断面図、(B)は抵抗体の平面図、(C)は抵抗体の他の形状例を示す平面図、(C')は抵抗体の更に他の形状例を示す平面図である。

【図43】

検出素子の他の変形例を示す正面断面図である。

【符号の説明】

1 1 : 操作子

1 2 : 感圧素子（検出素子）

1 3 : 電源ライン

1 5 : レベル分割部

1 6 : A/D変換部

2 0 : メモリ

2 1, 2 2 : ボリューム素子

2 3 : 比較器

2 4 : メモリ

2 5 : 分割範囲設定部

4 0 : 抵抗体

5 0 : 導電部材

2 0 0 : 操作装置

2 1 0 : 第1操作部

2 1 1 : 操作体

2 2 0 : 第2操作部

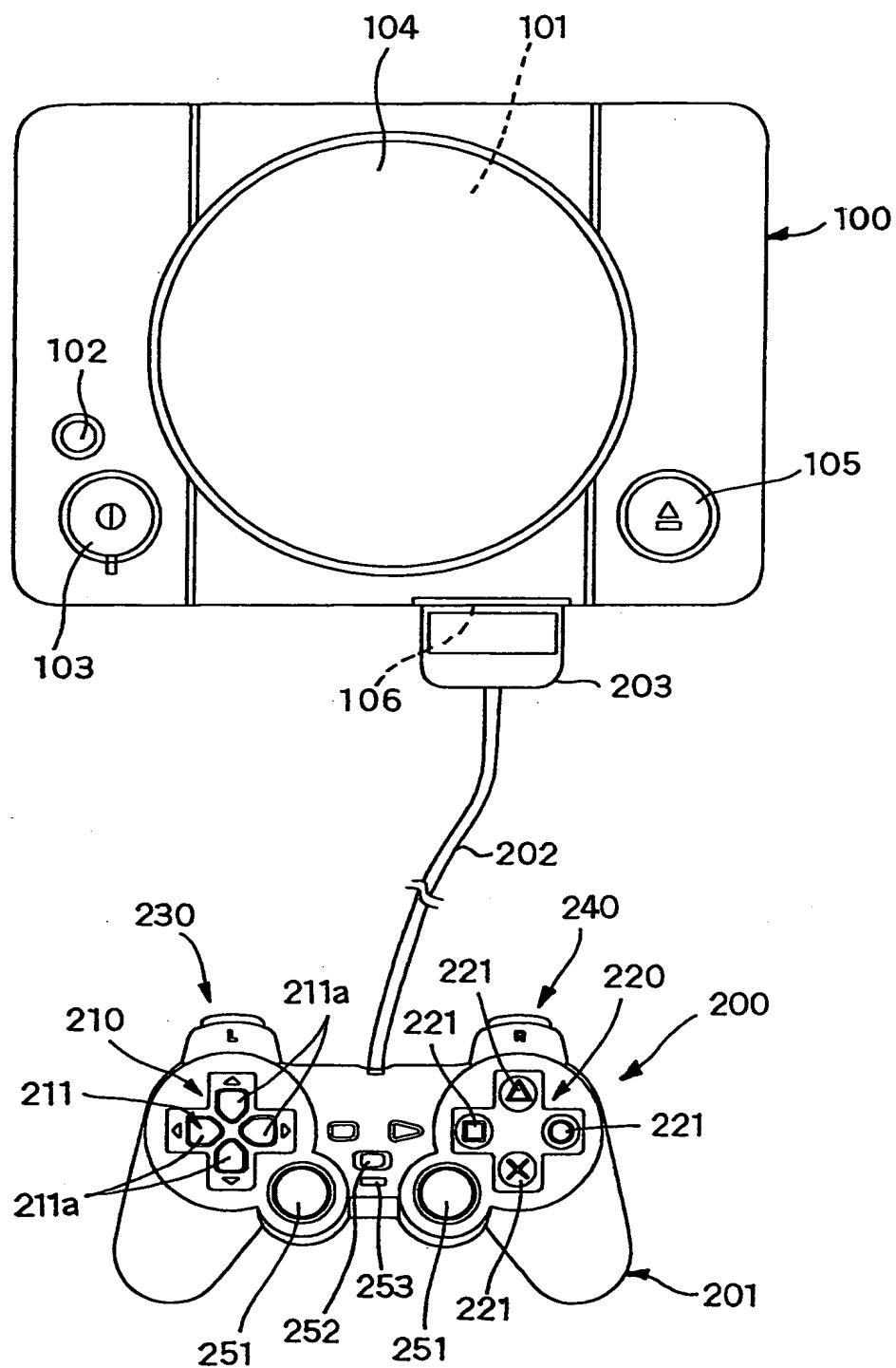
2 2 1 : 操作ボタン

2 3 0 : 第3操作部

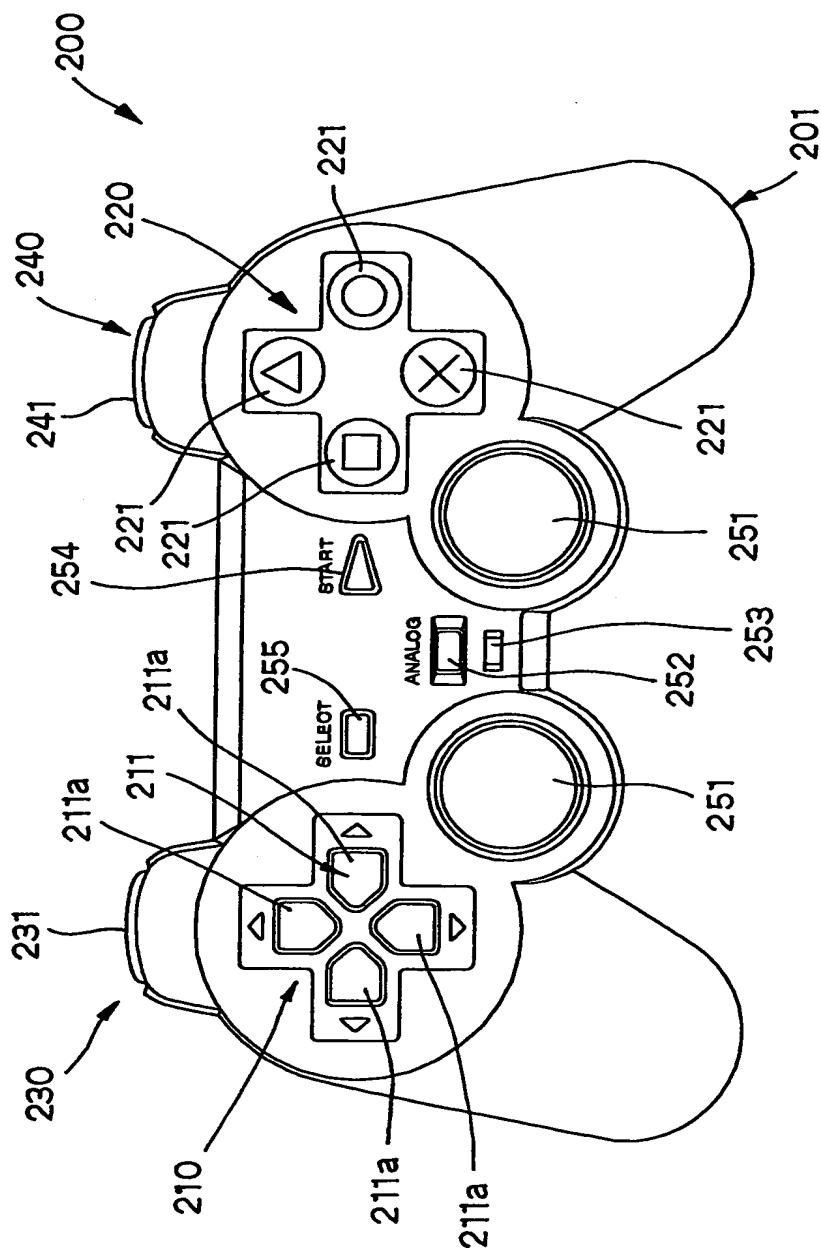
2 4 0 : 第4操作部

【書類名】 図面

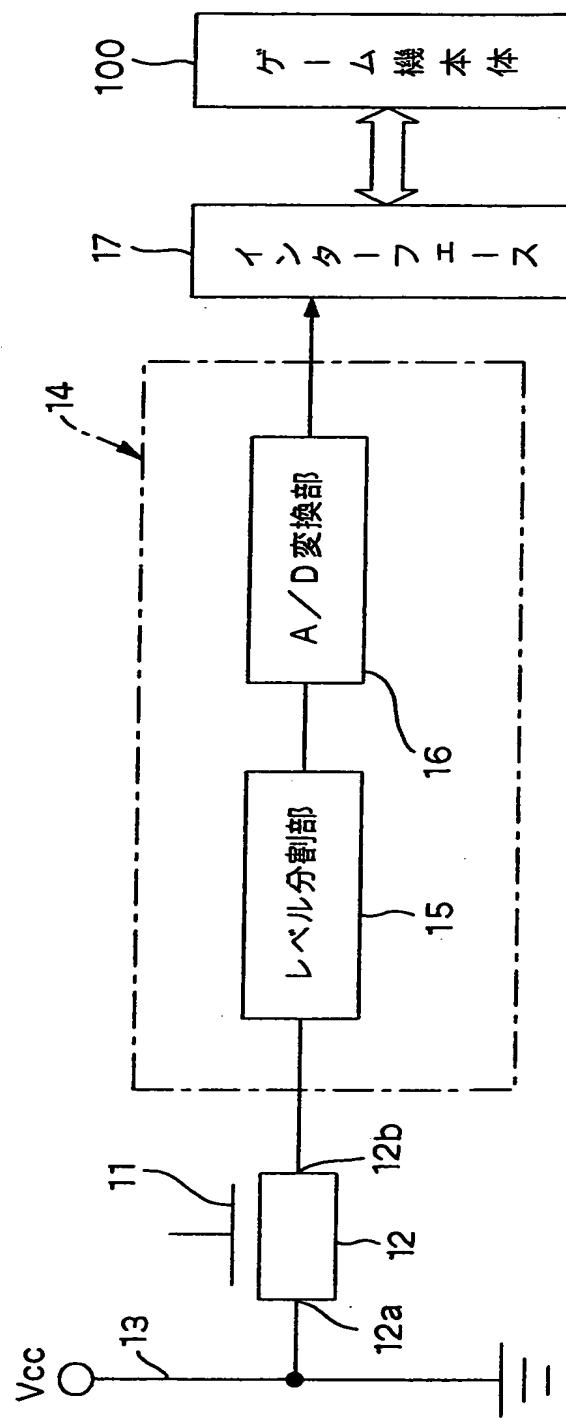
【図1】



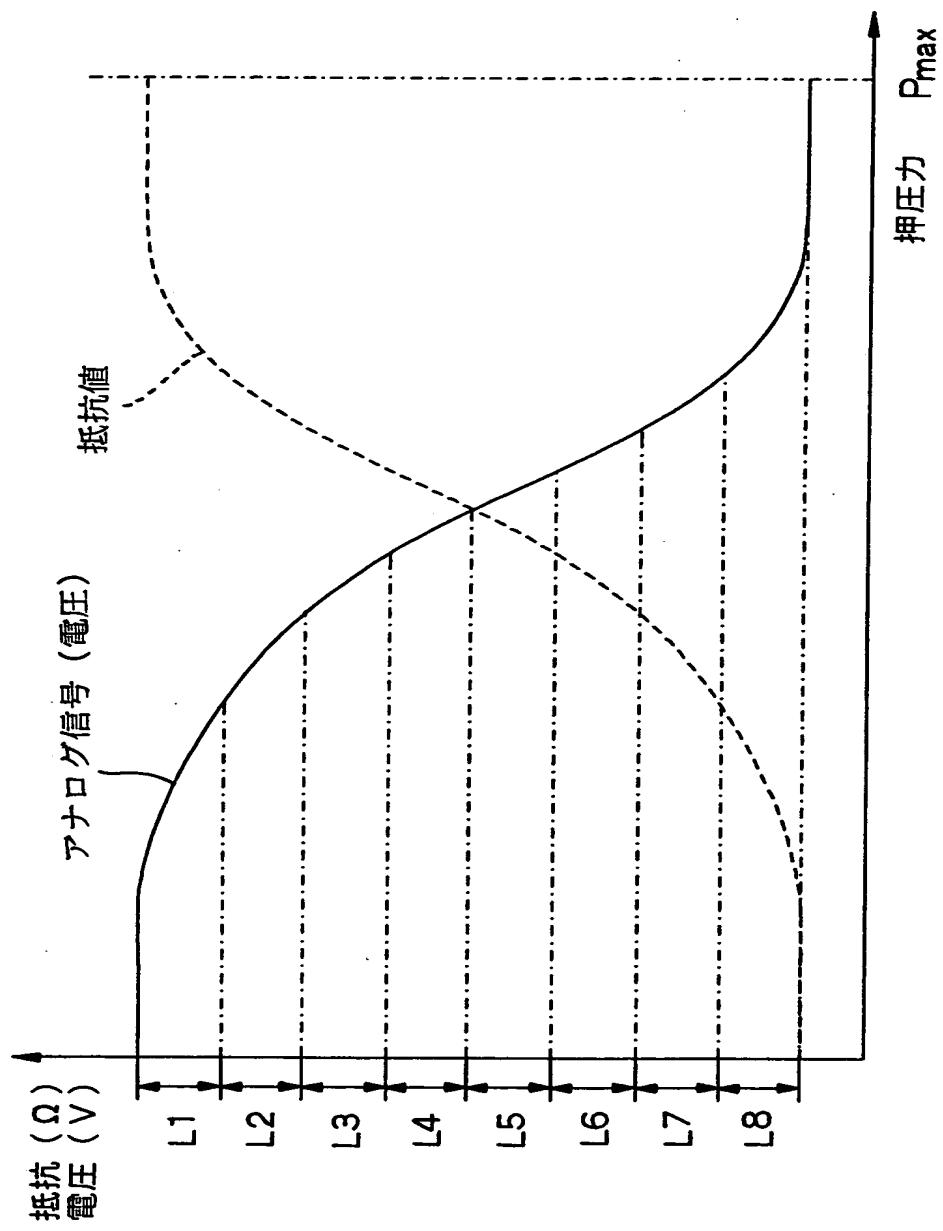
【図2】



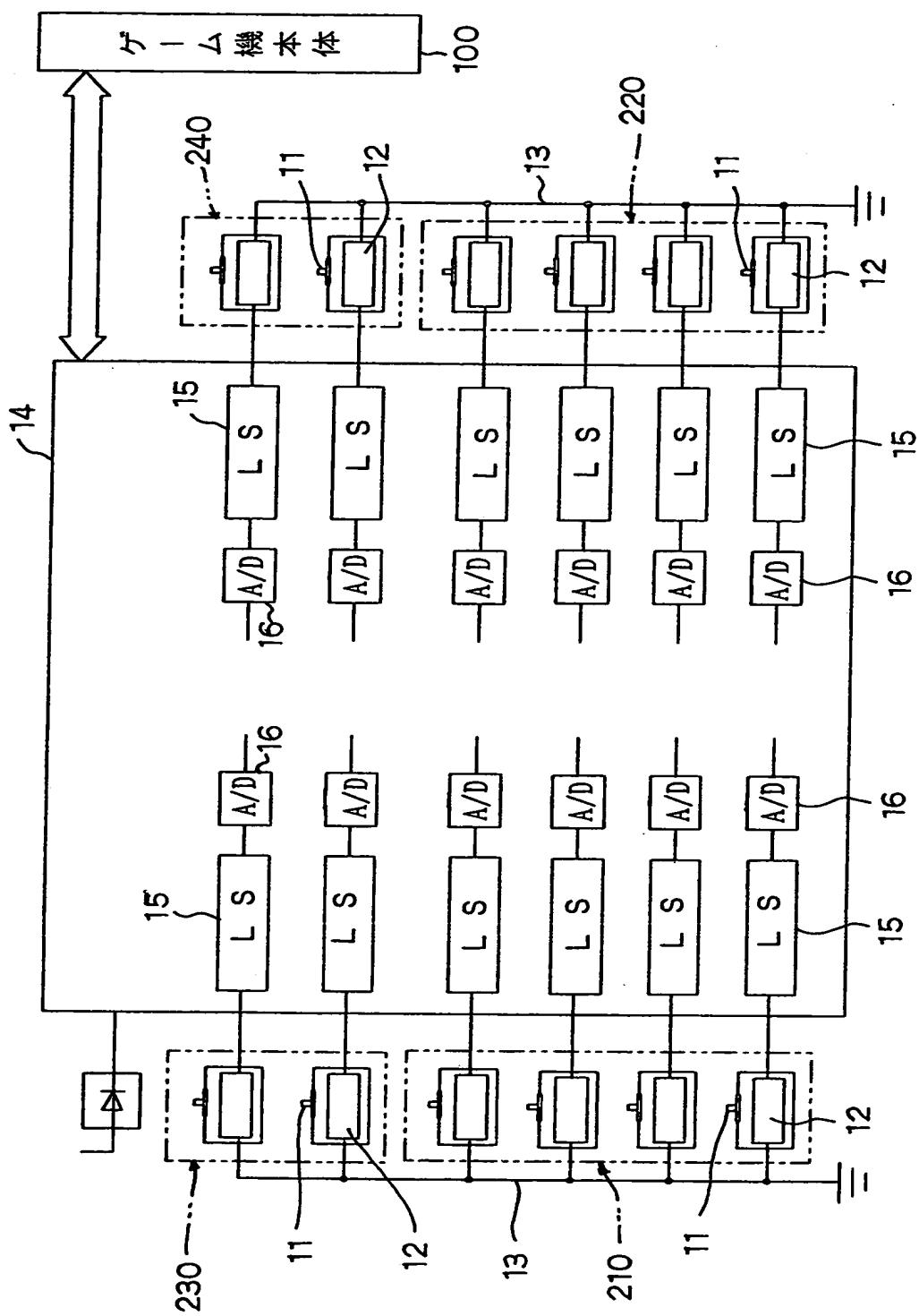
【図3】



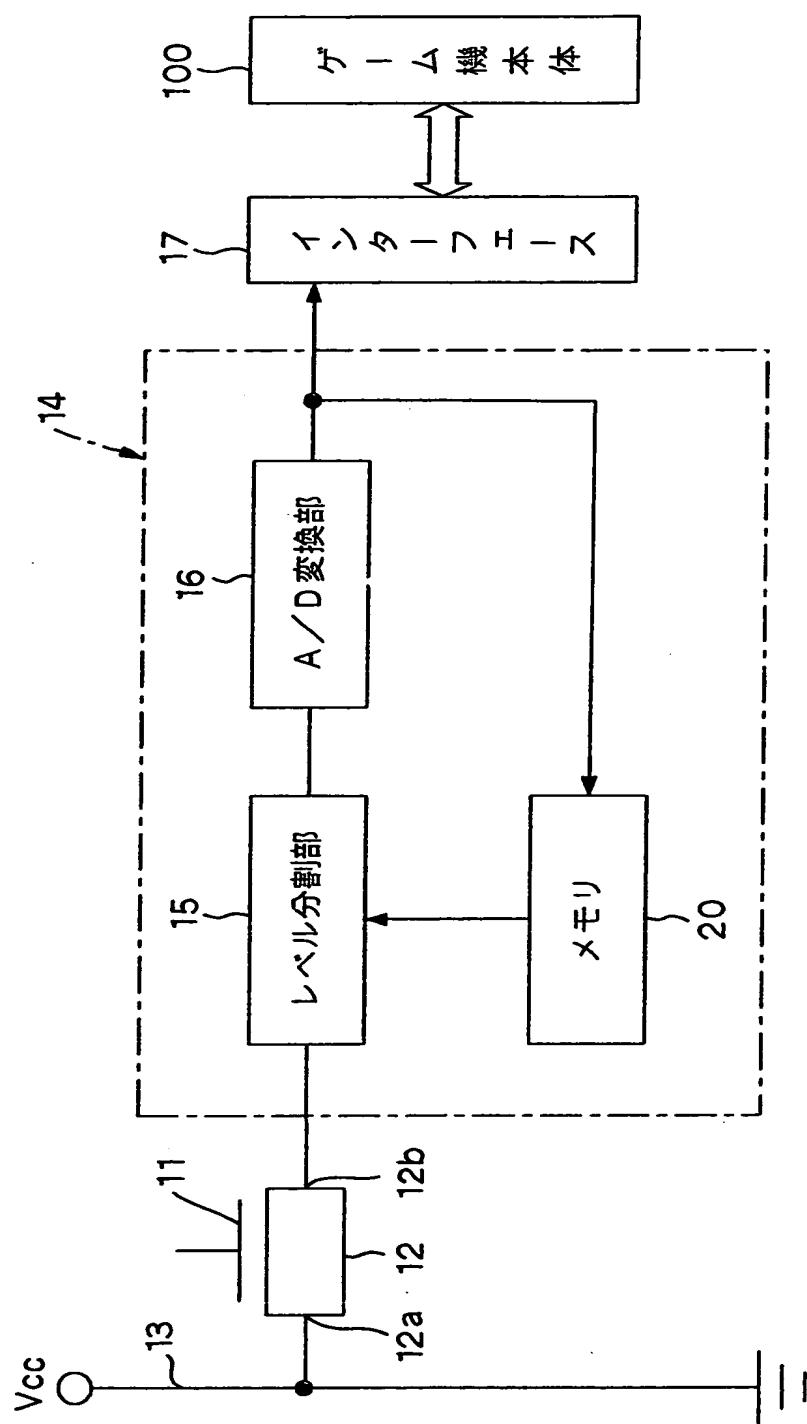
【図4】



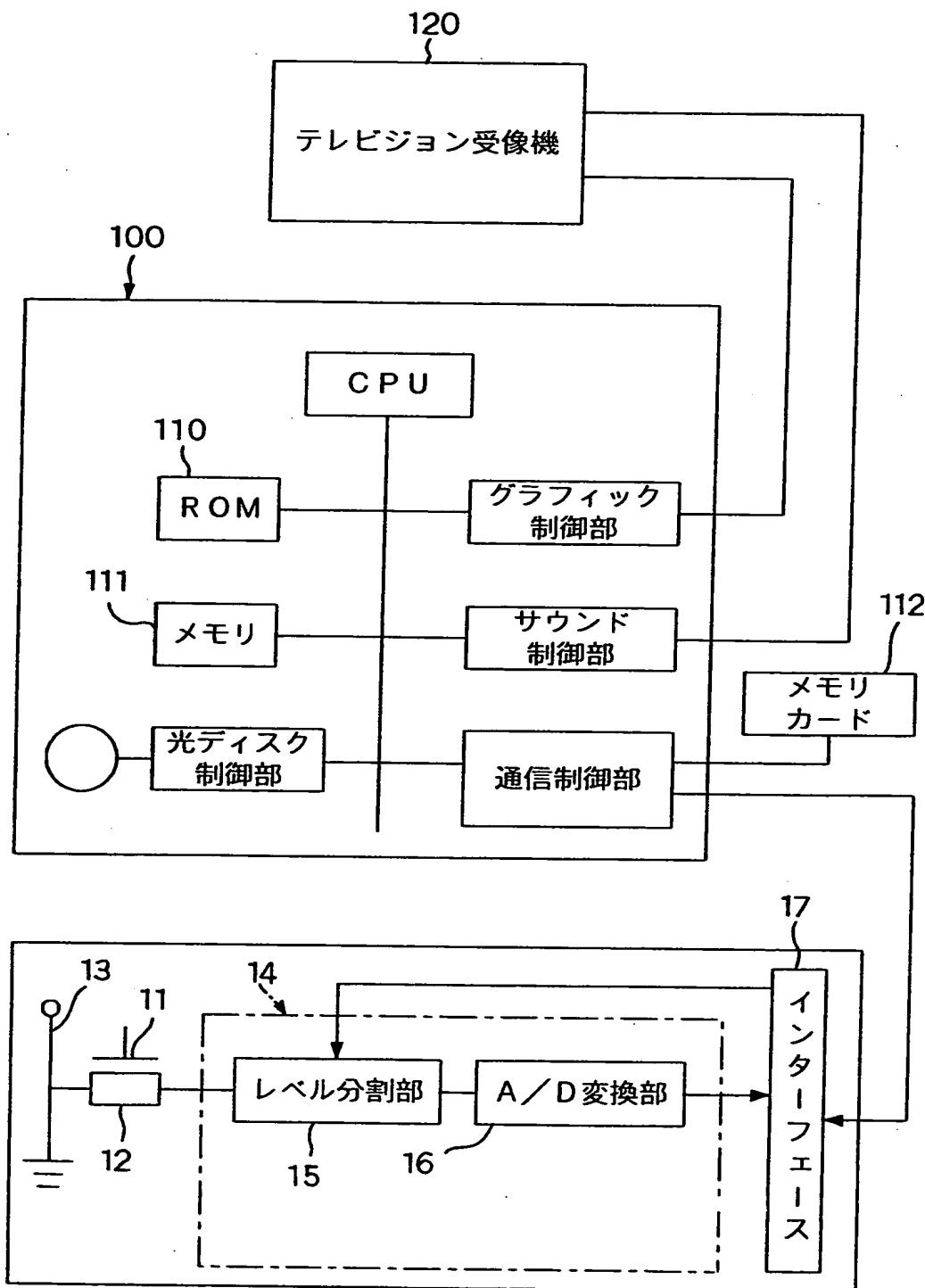
【図5】



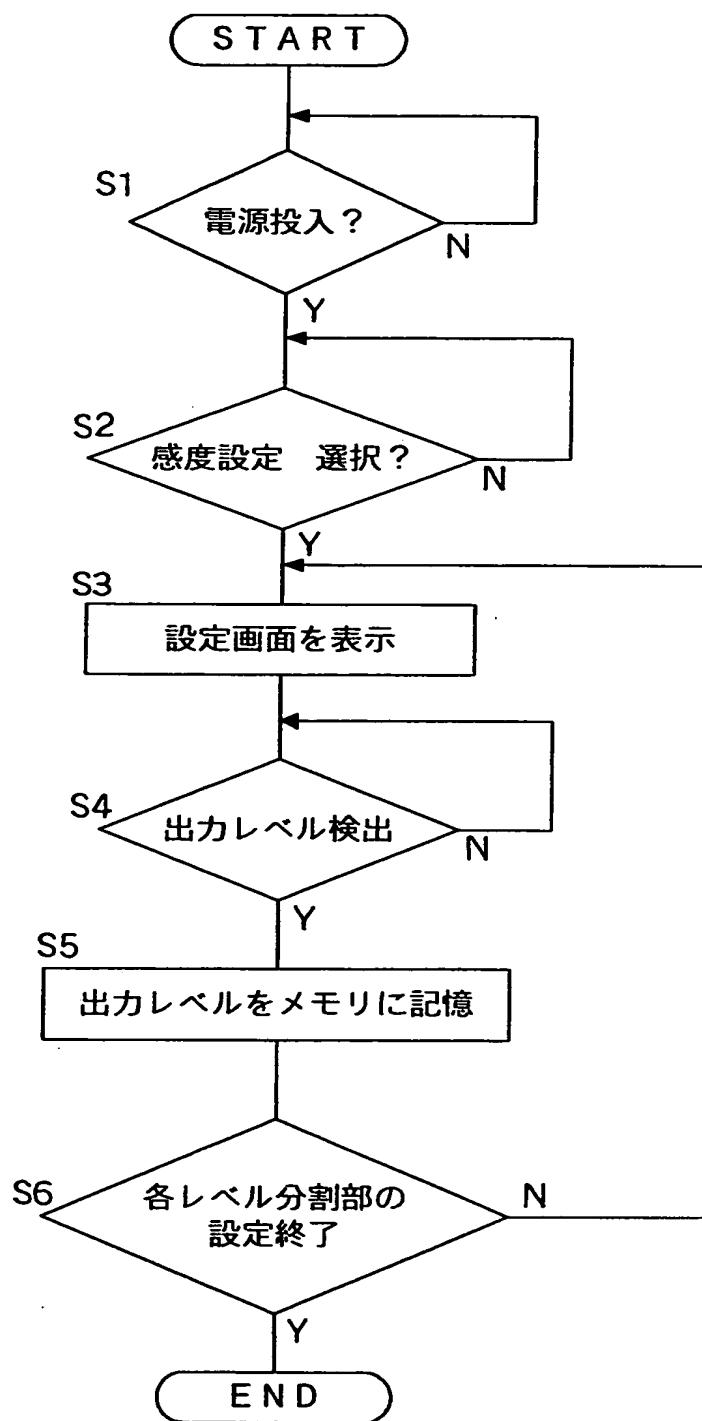
【図6】



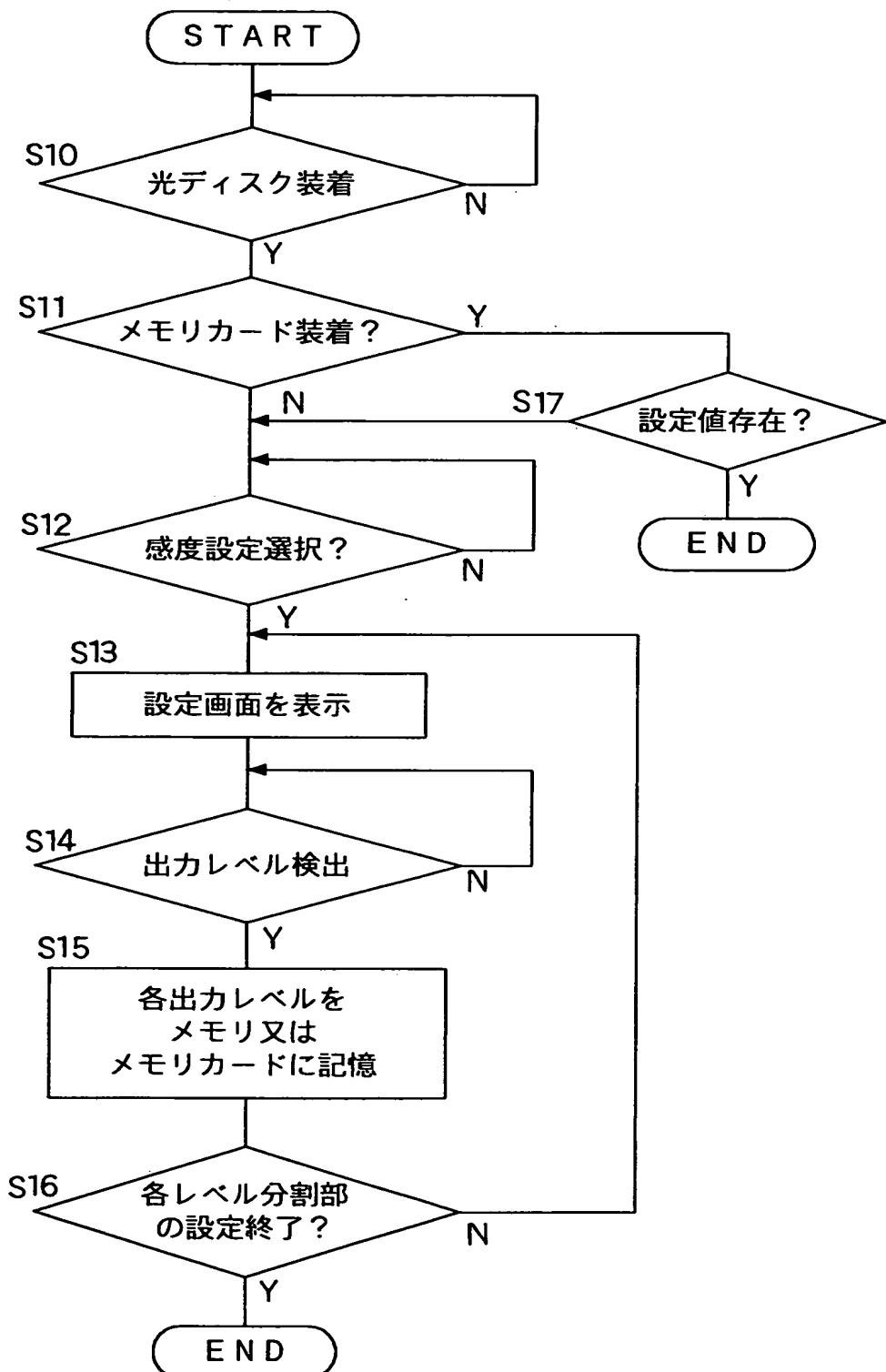
【図7】



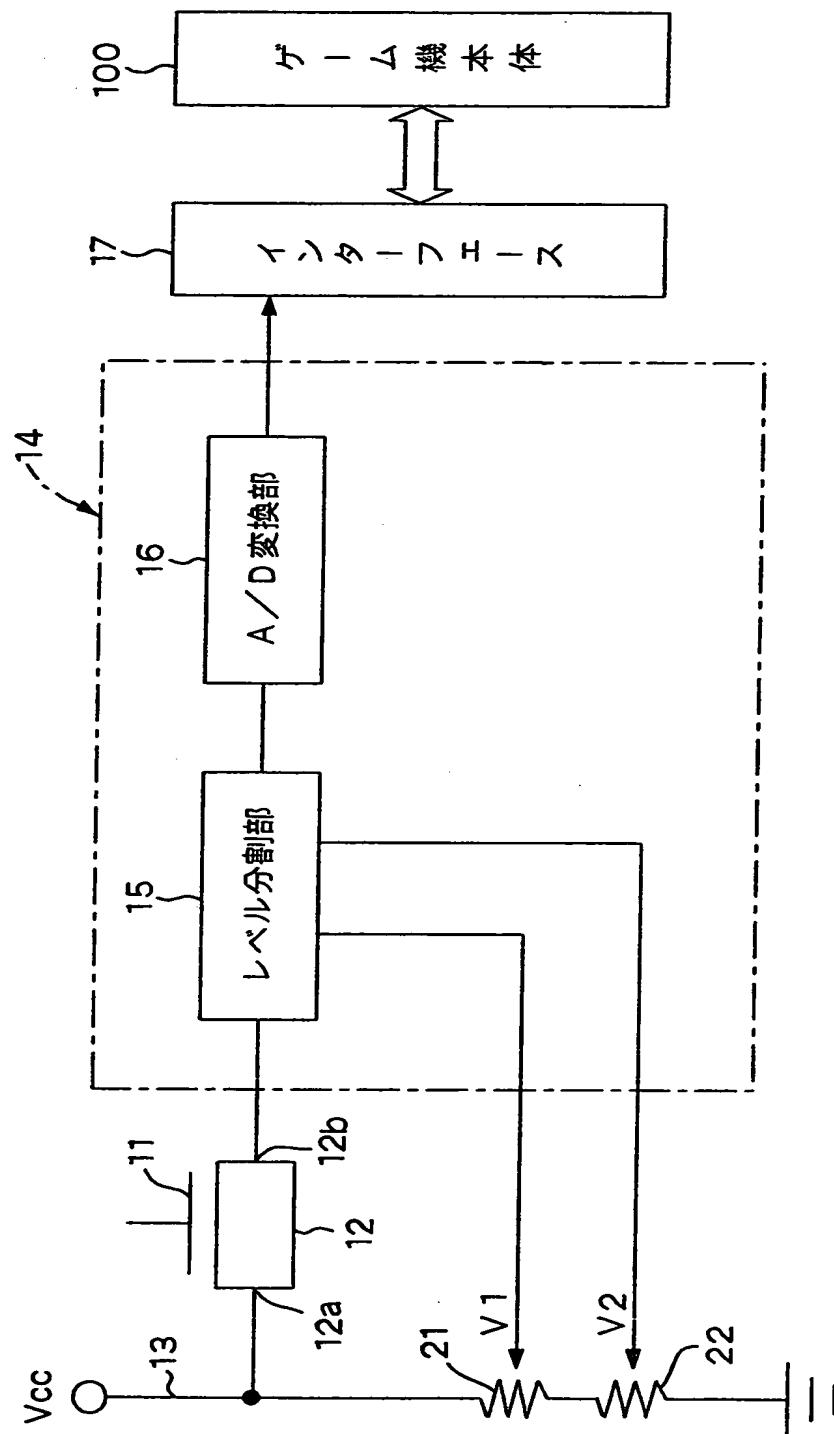
【図8】



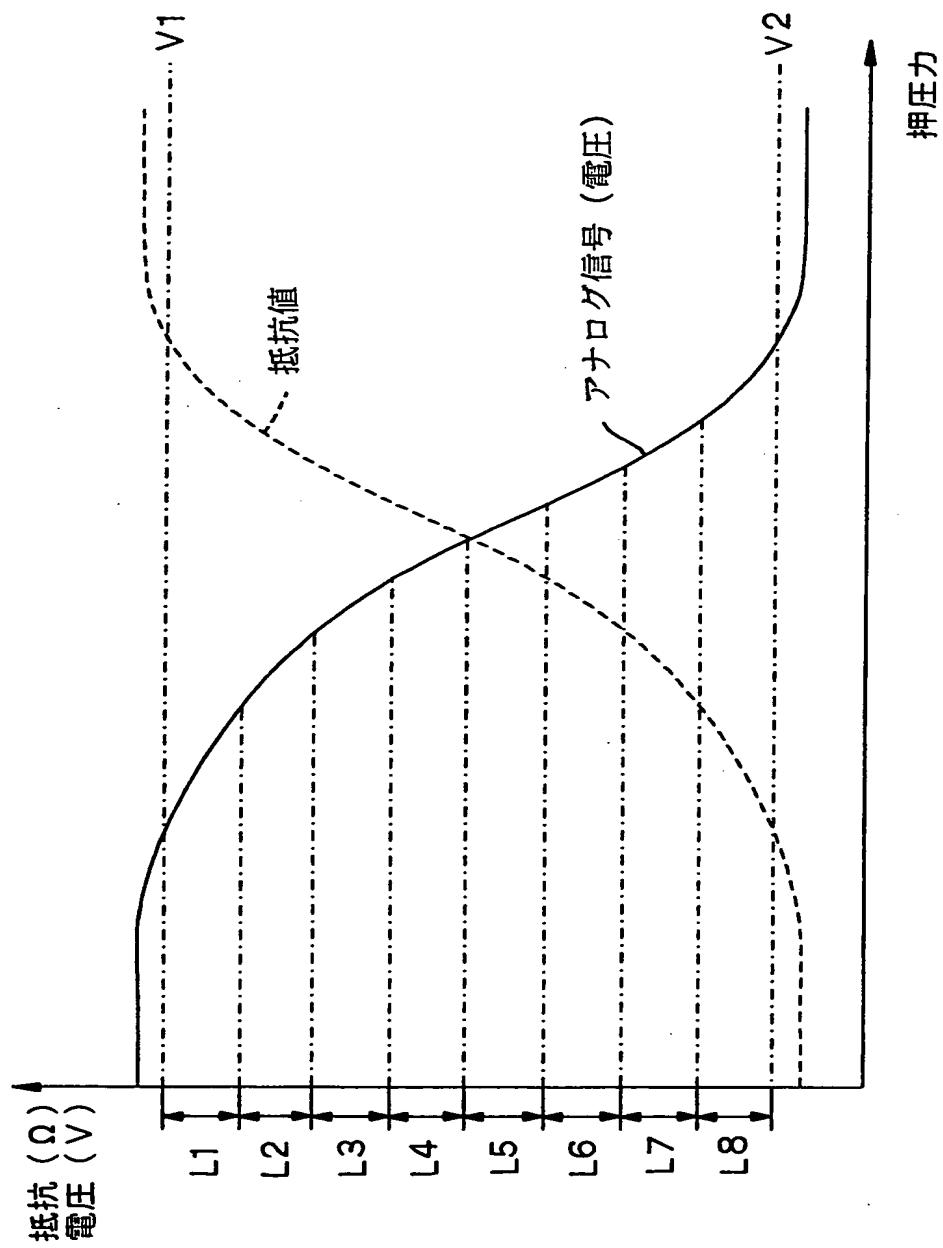
【図9】



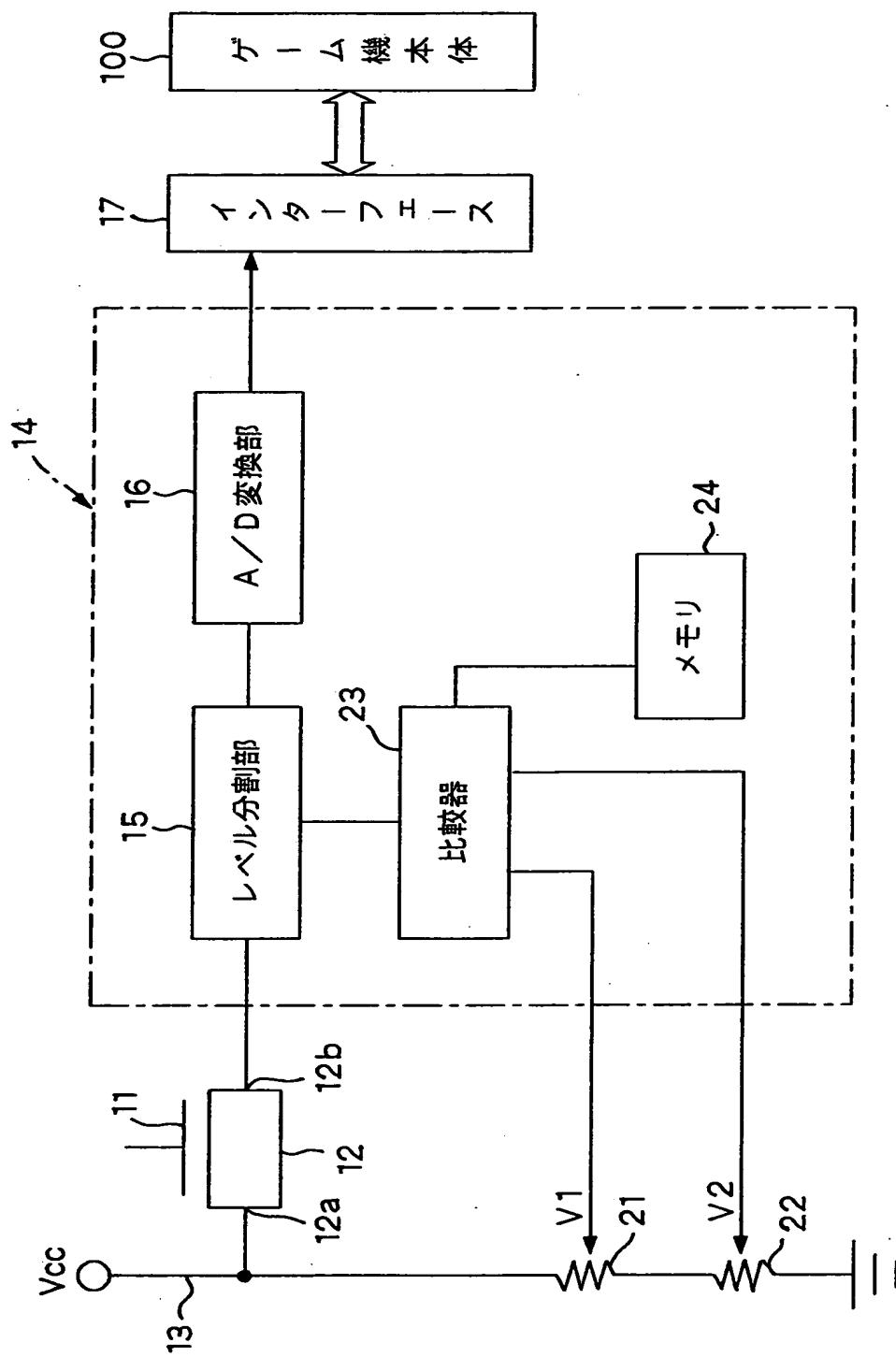
【図10】



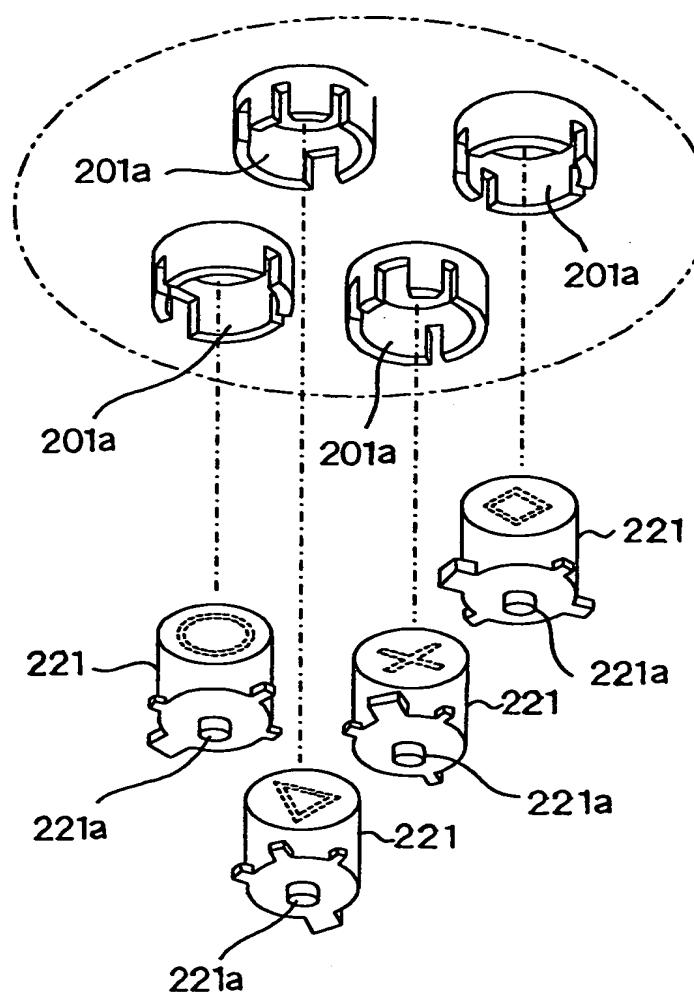
【図11】



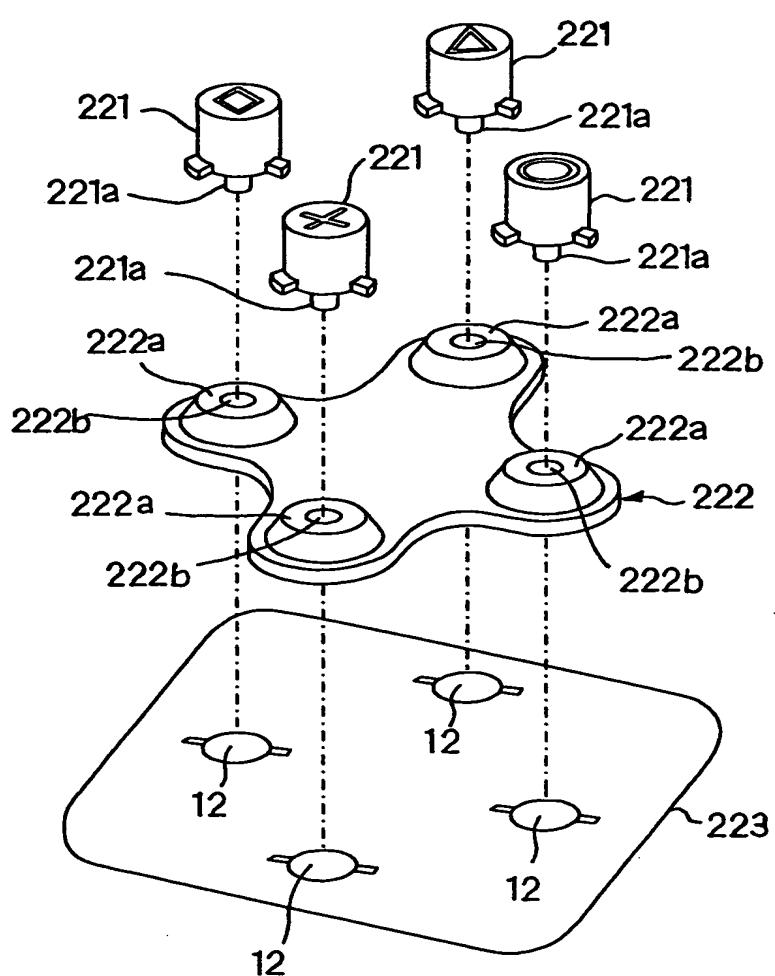
【図12】



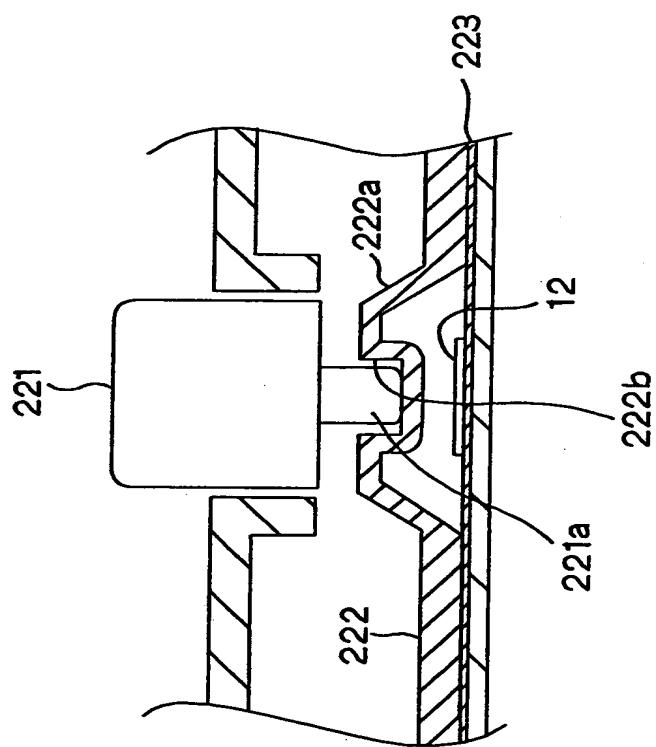
【図13】



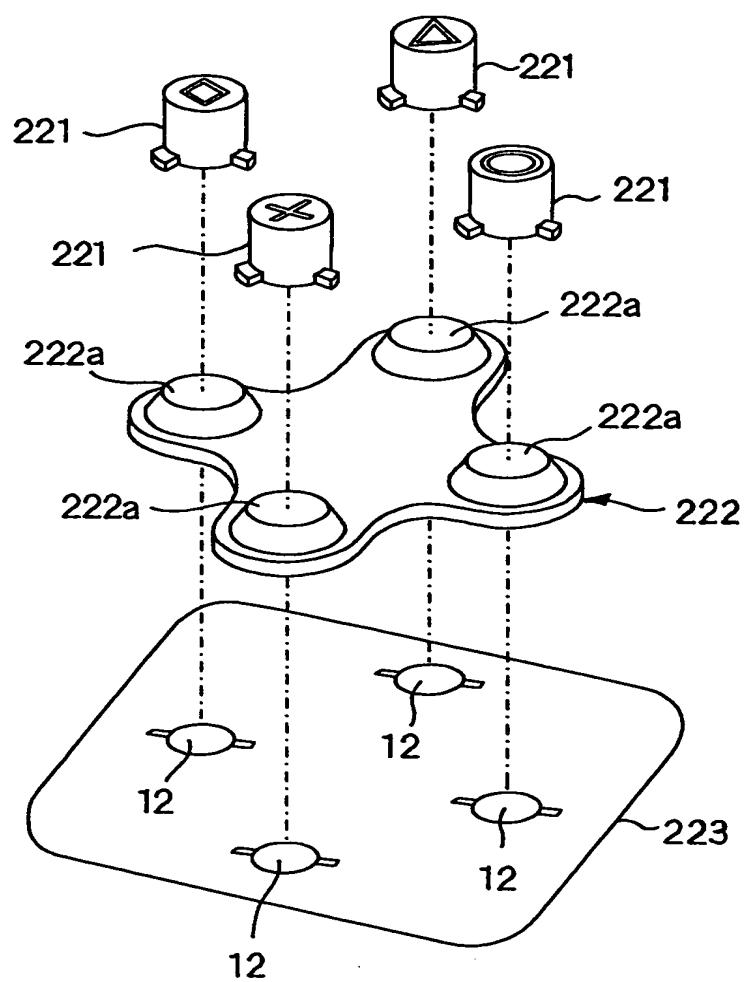
【図14】



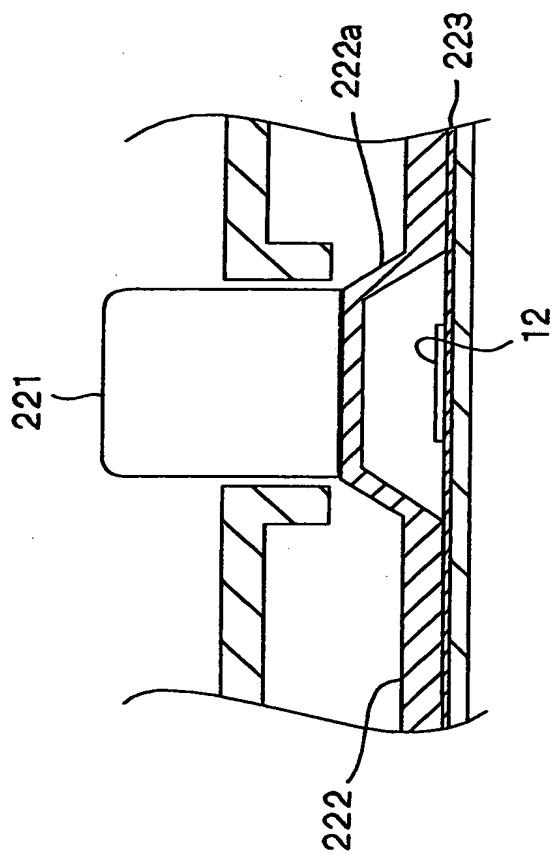
【図15】



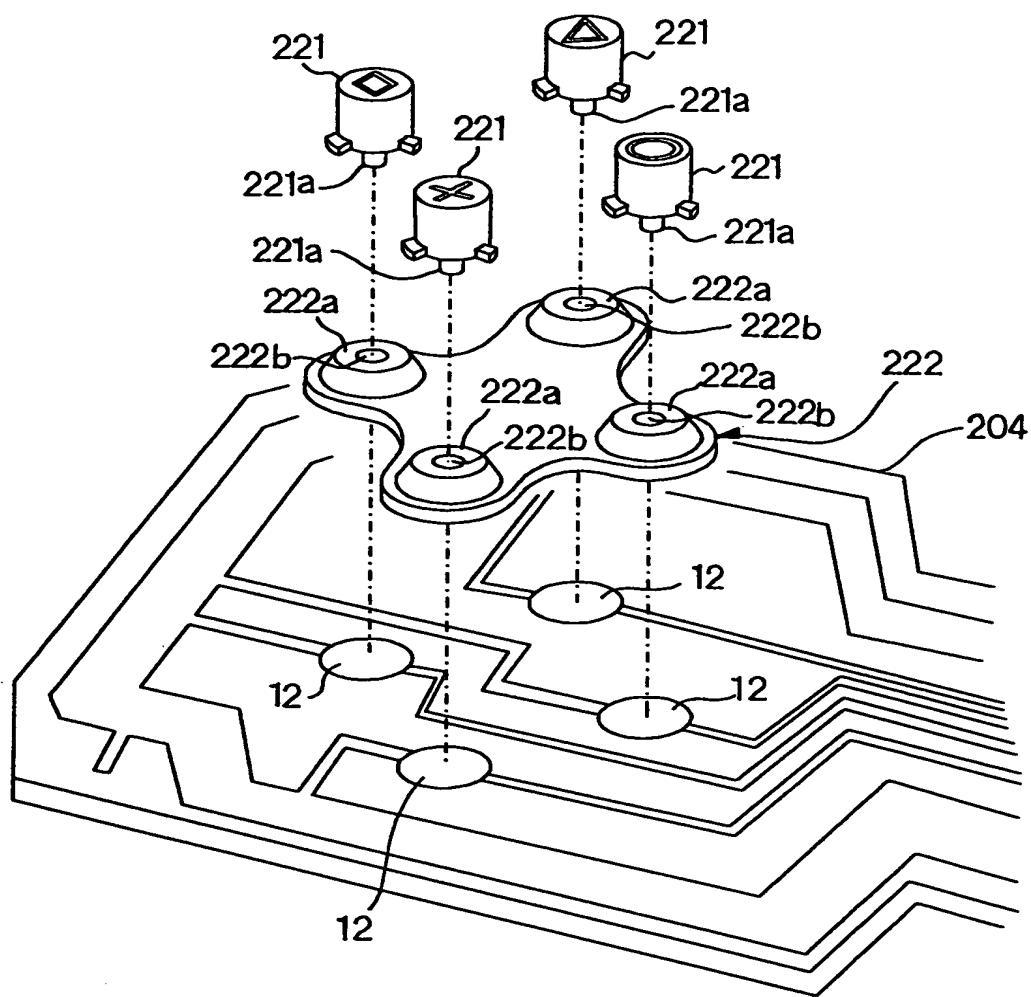
【図16】



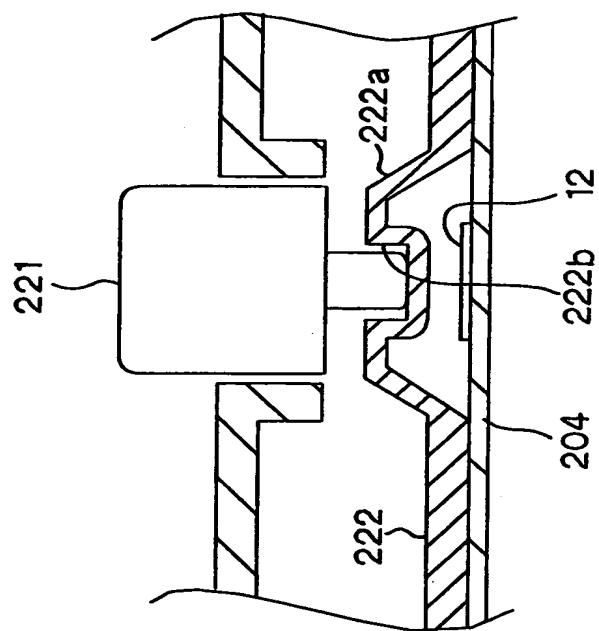
【図1.7】



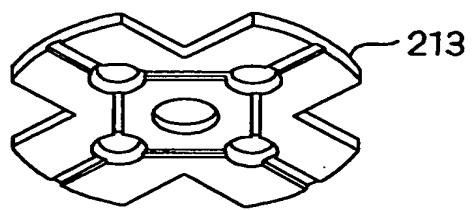
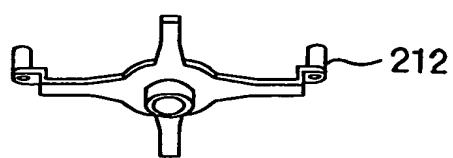
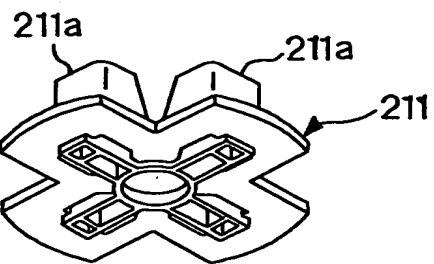
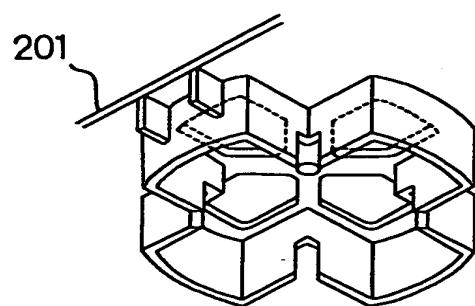
【図18】



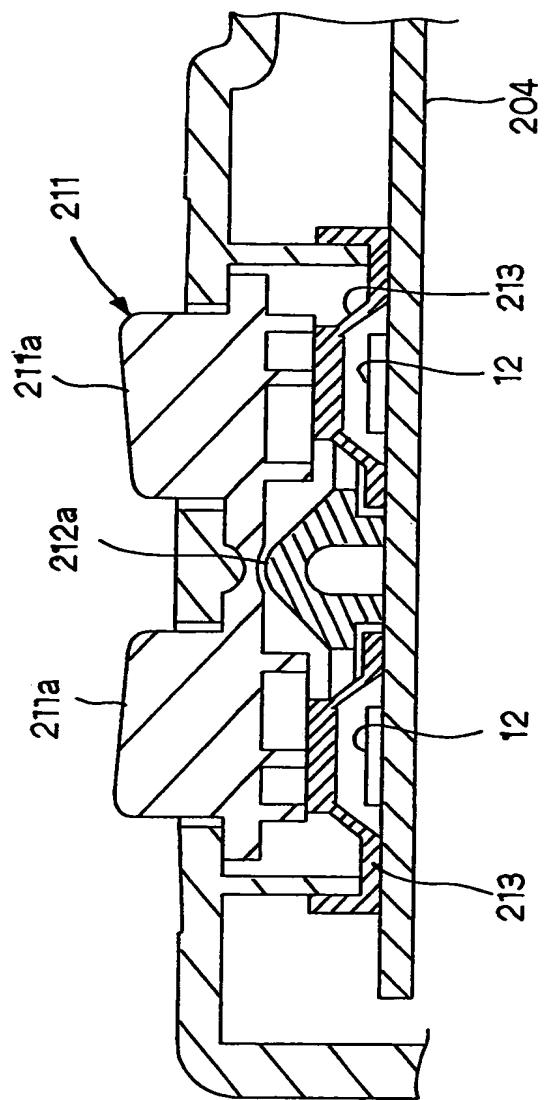
【図19】



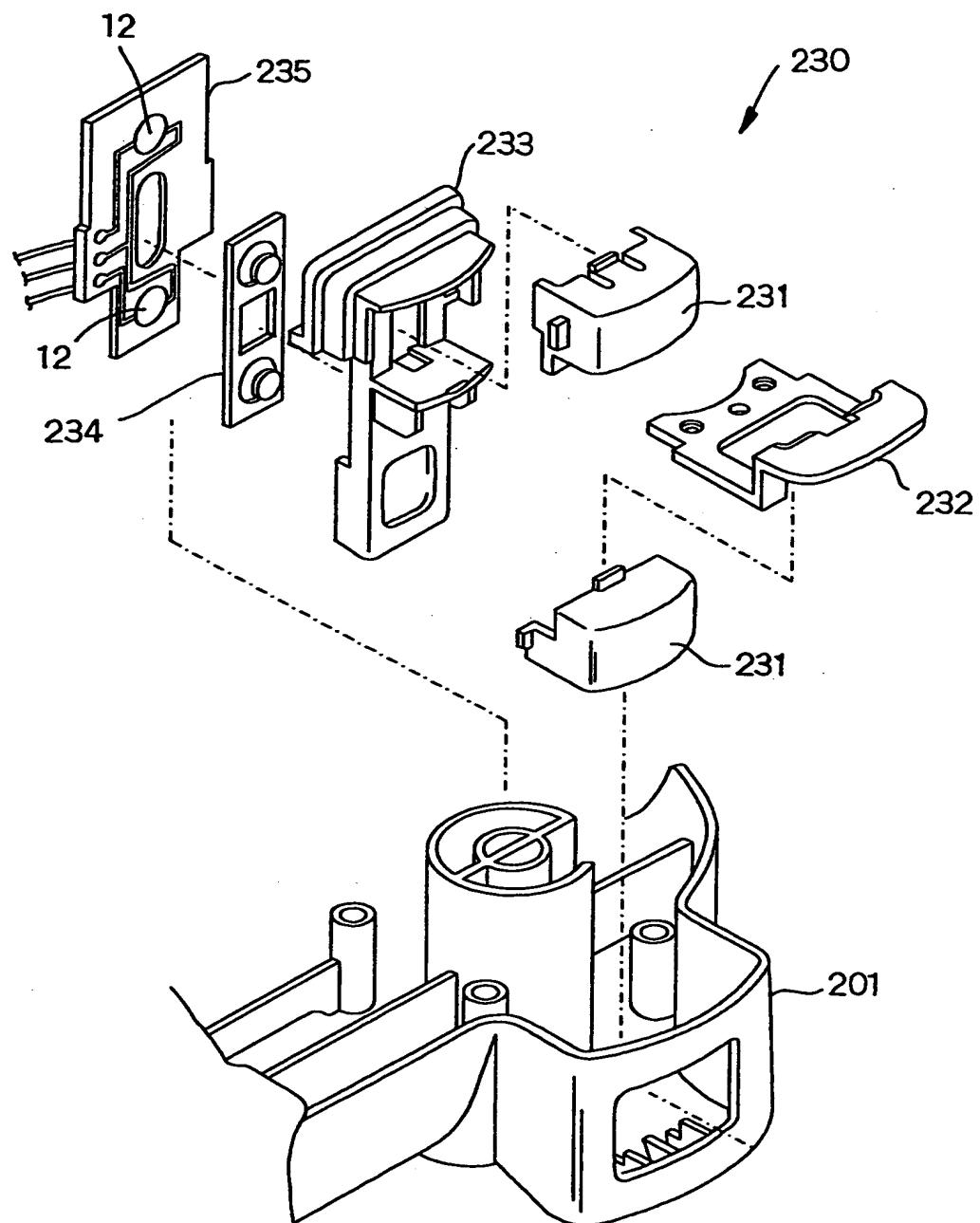
【図20】



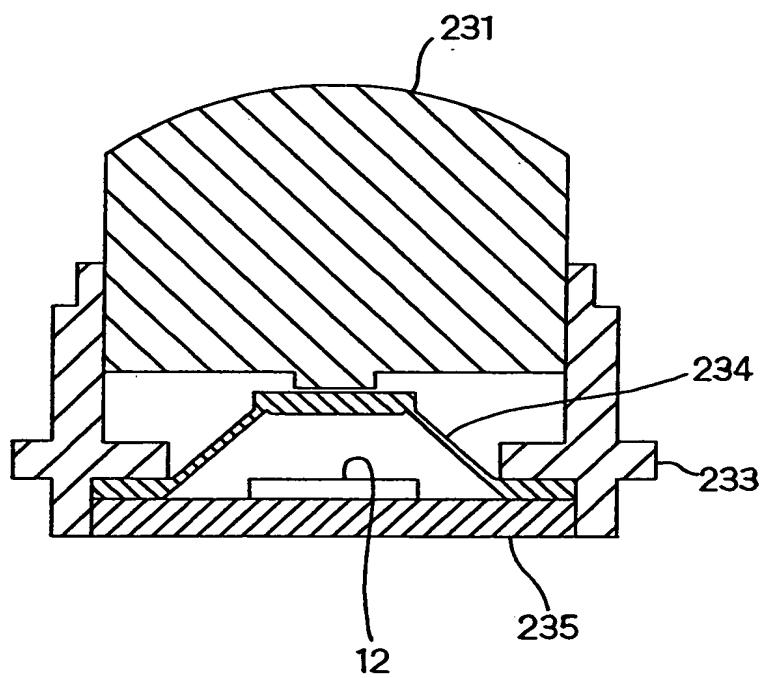
【図21】



【図22】

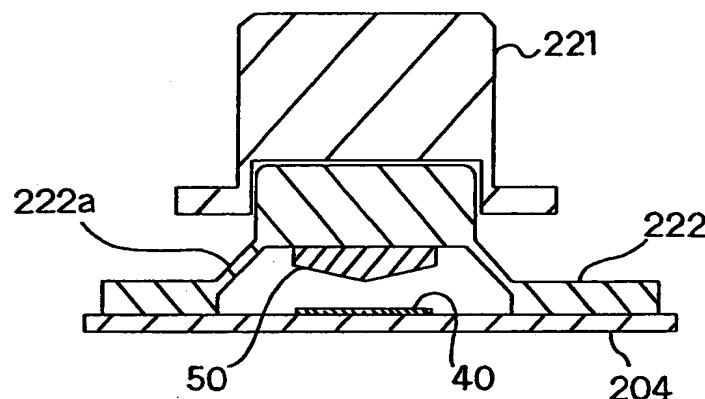


【図23】

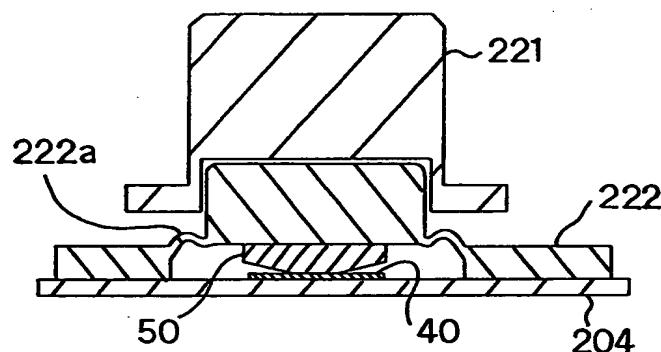


【図24】

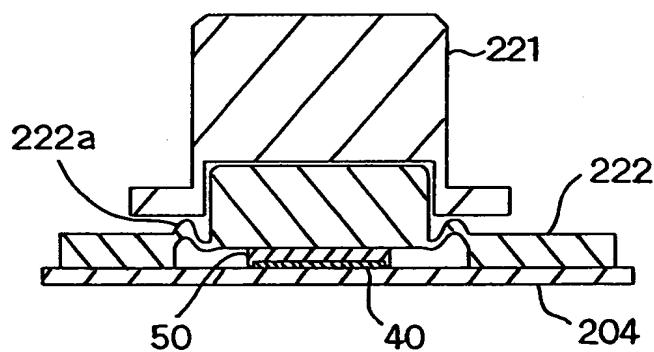
(A)



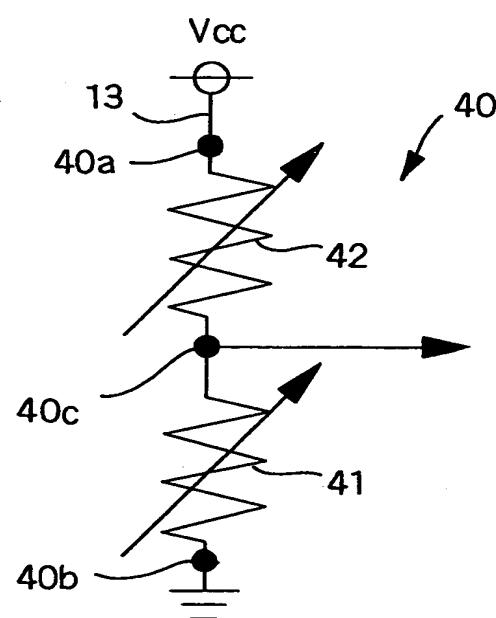
(B)



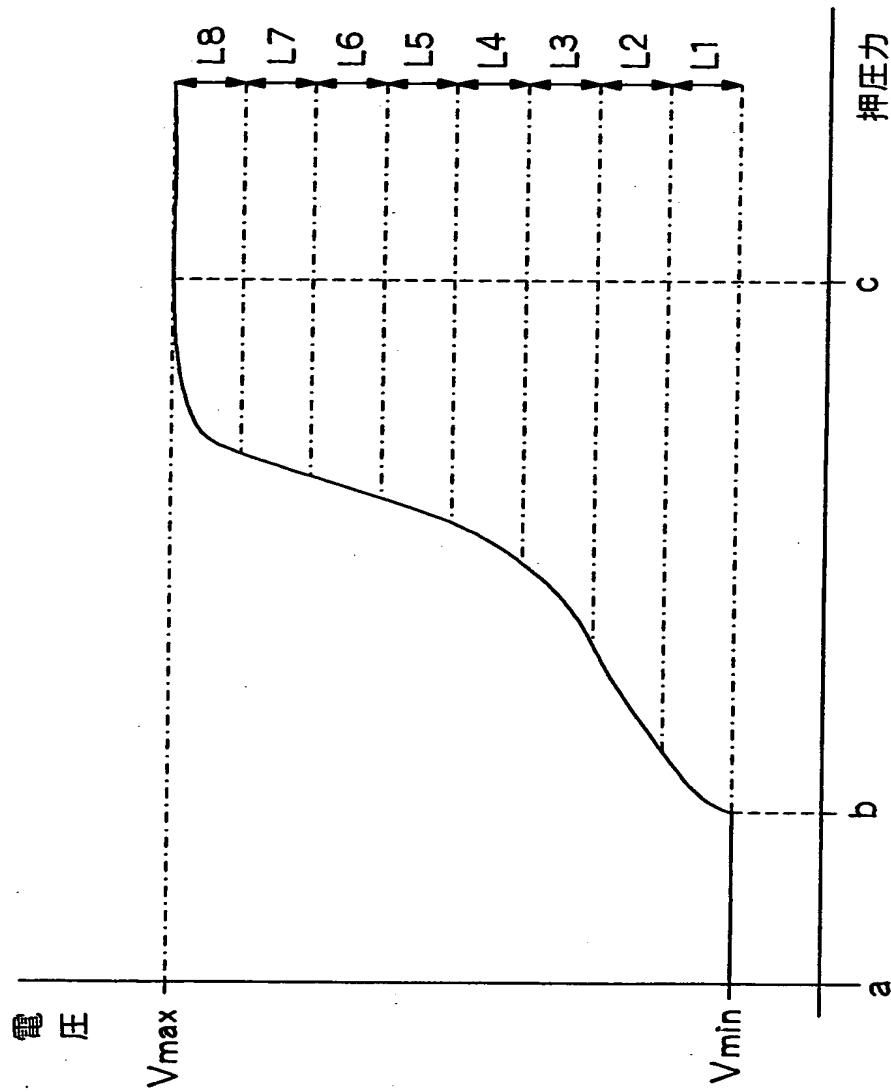
(C)



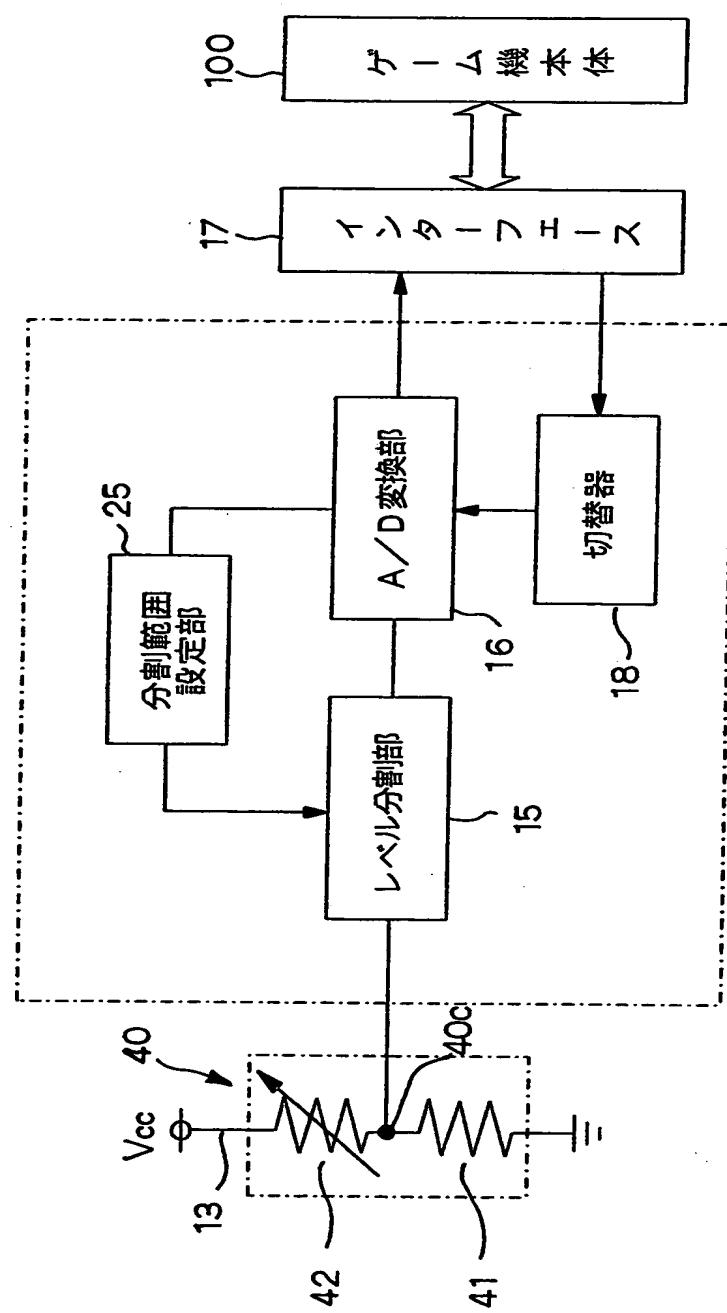
【図25】



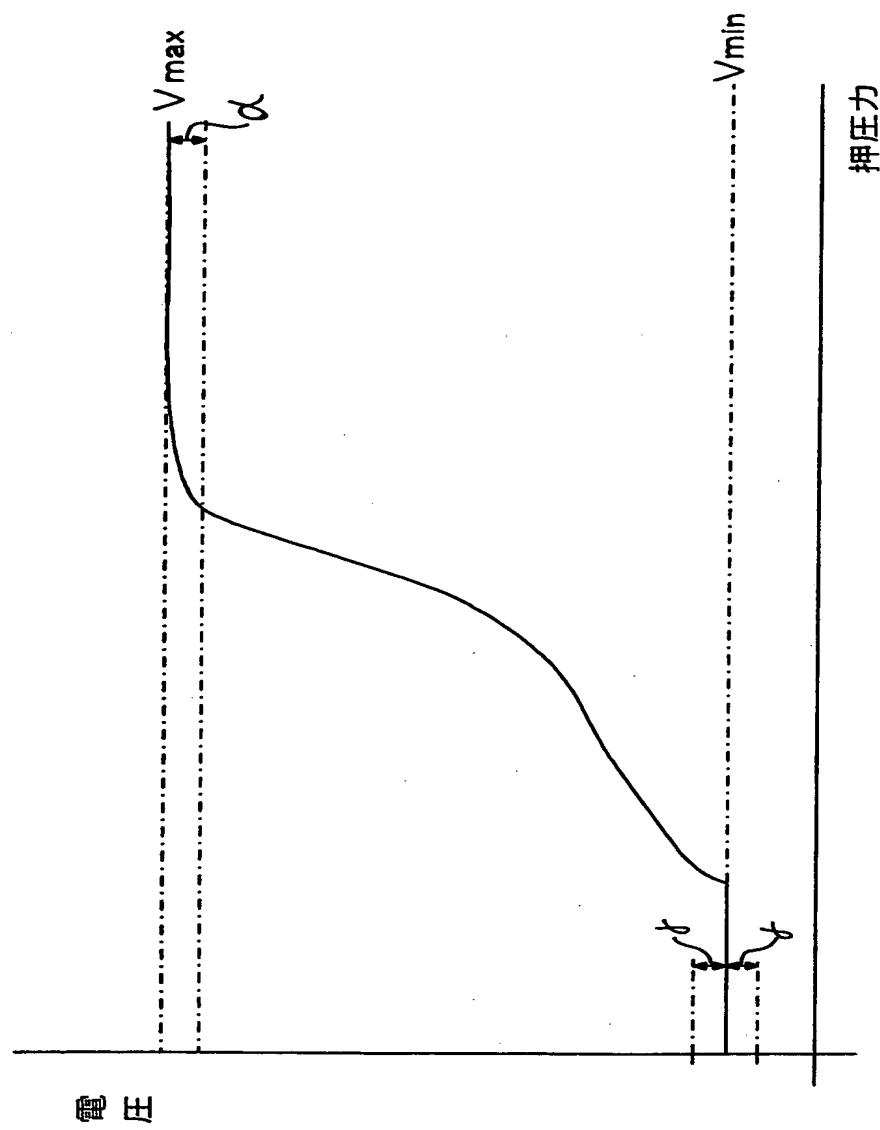
【図26】



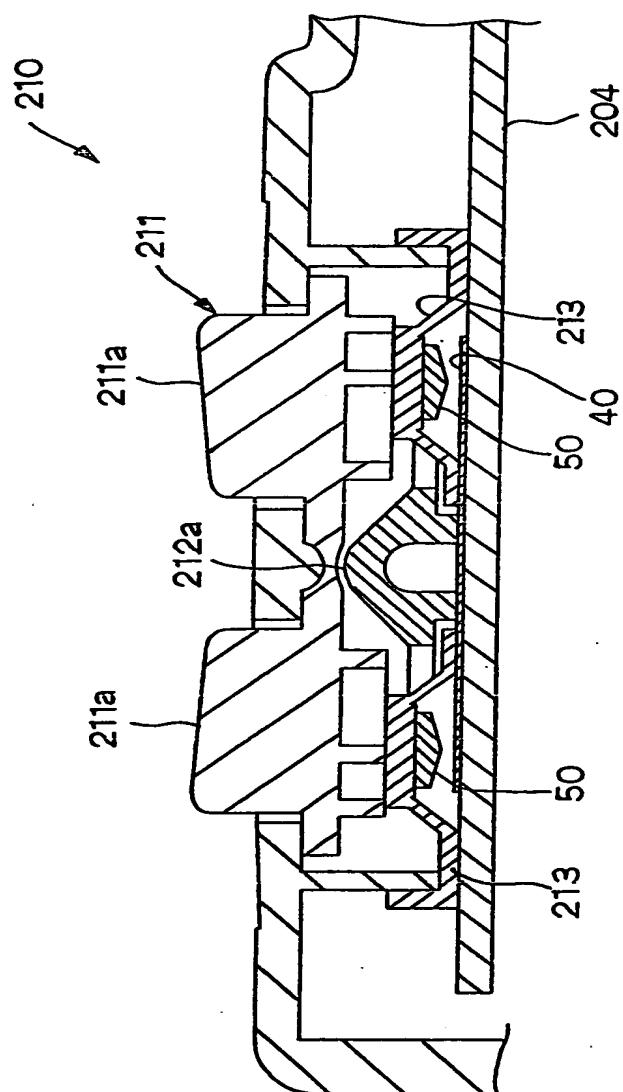
【図27】



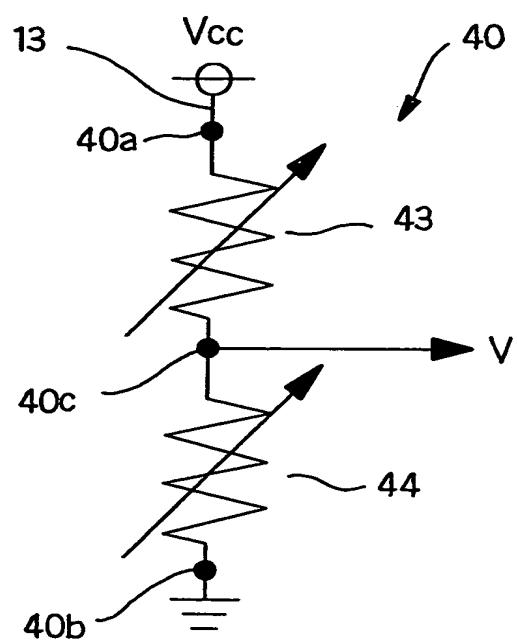
【図28】



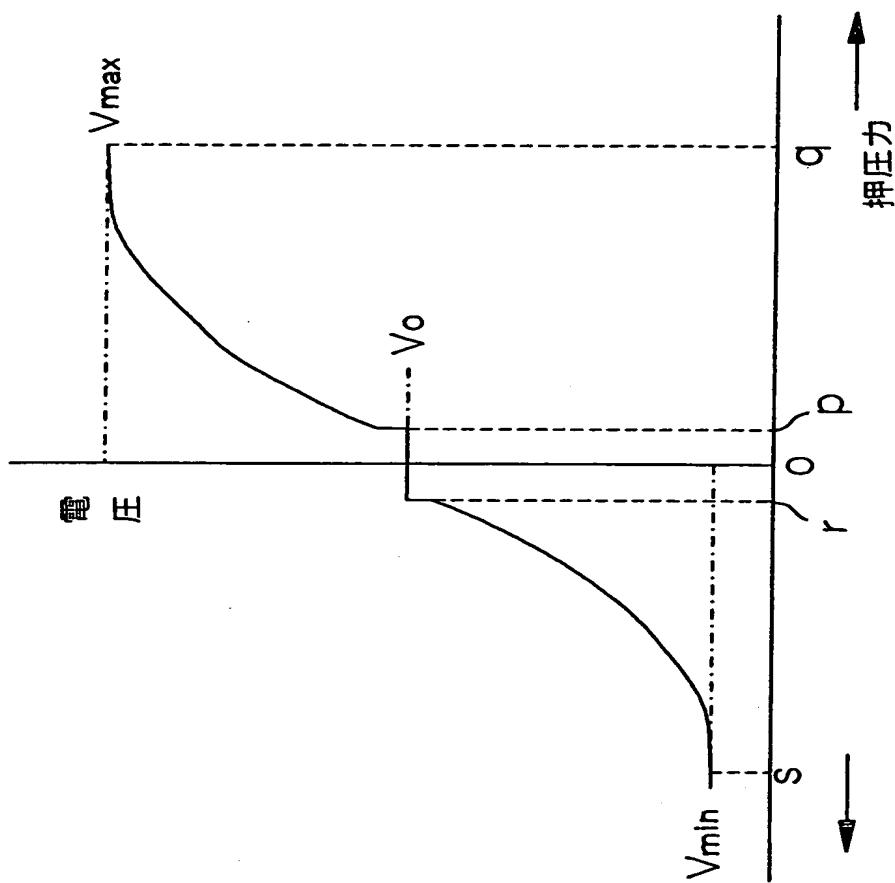
【図29】



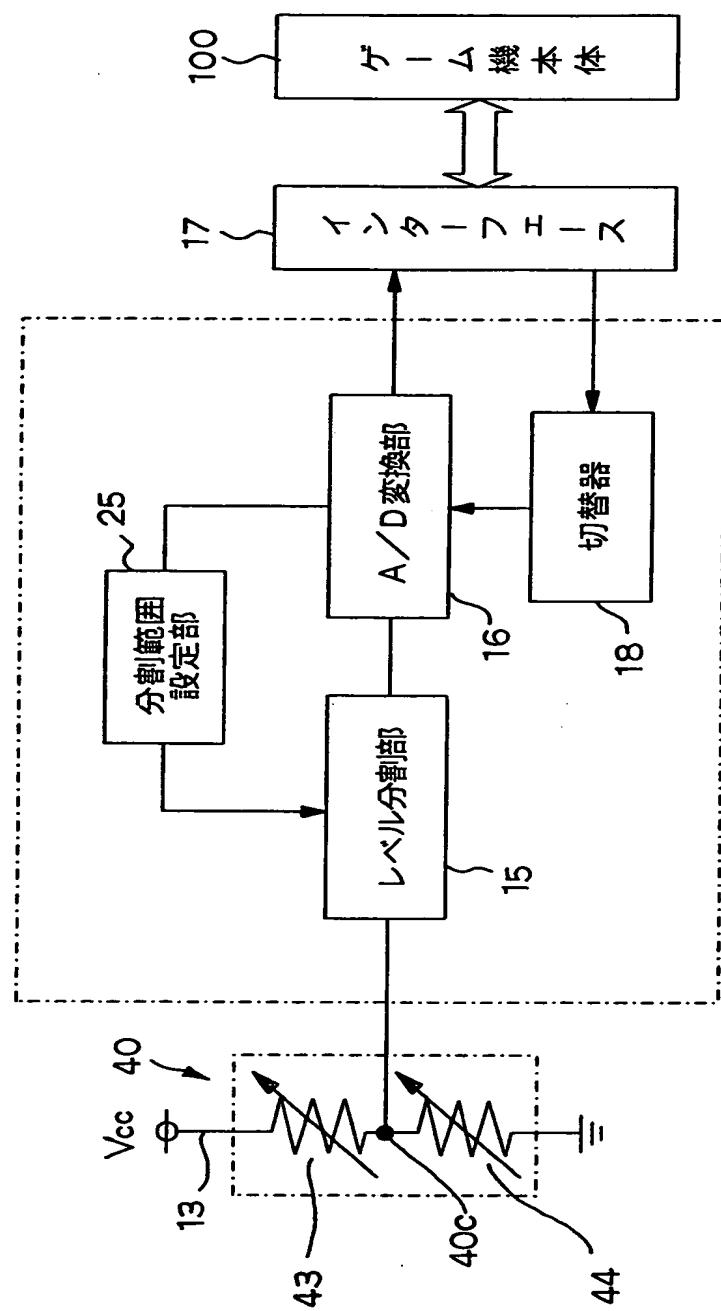
【図30】



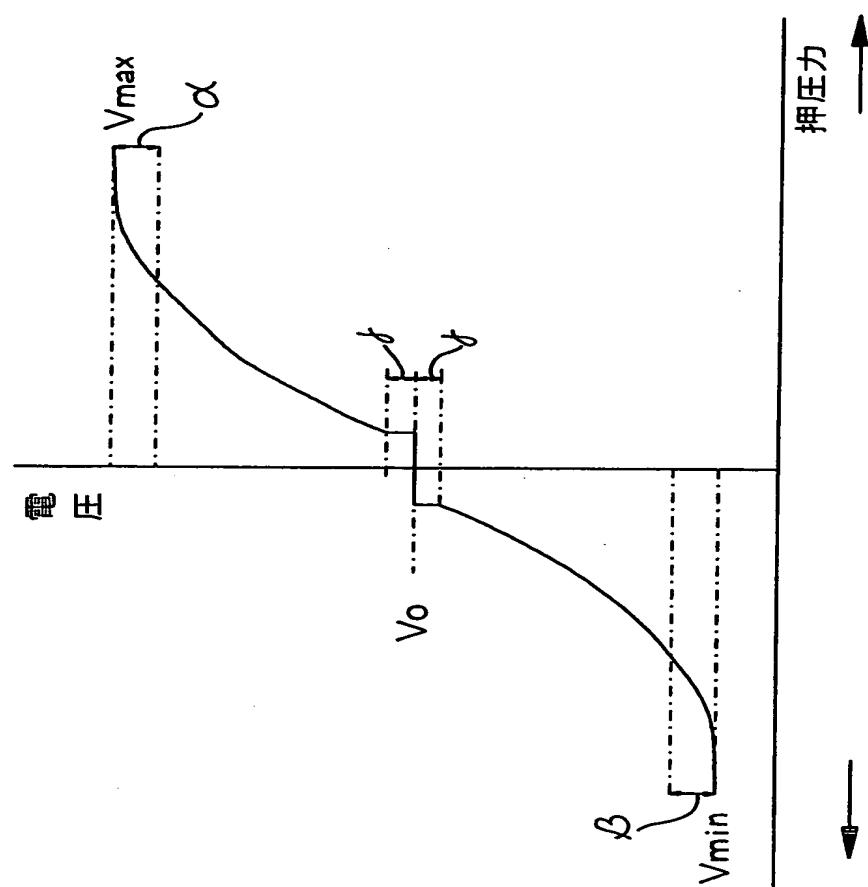
【図31】



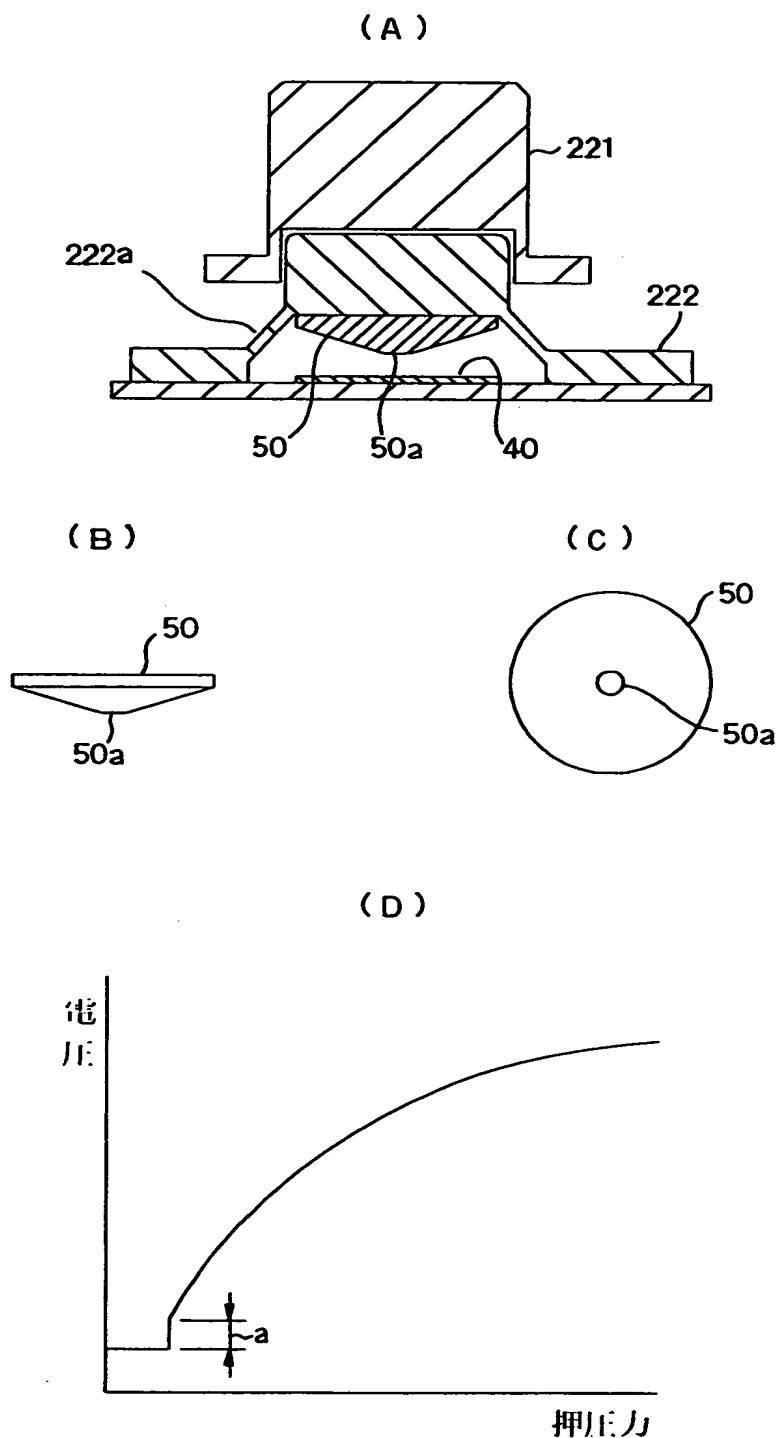
【図32】



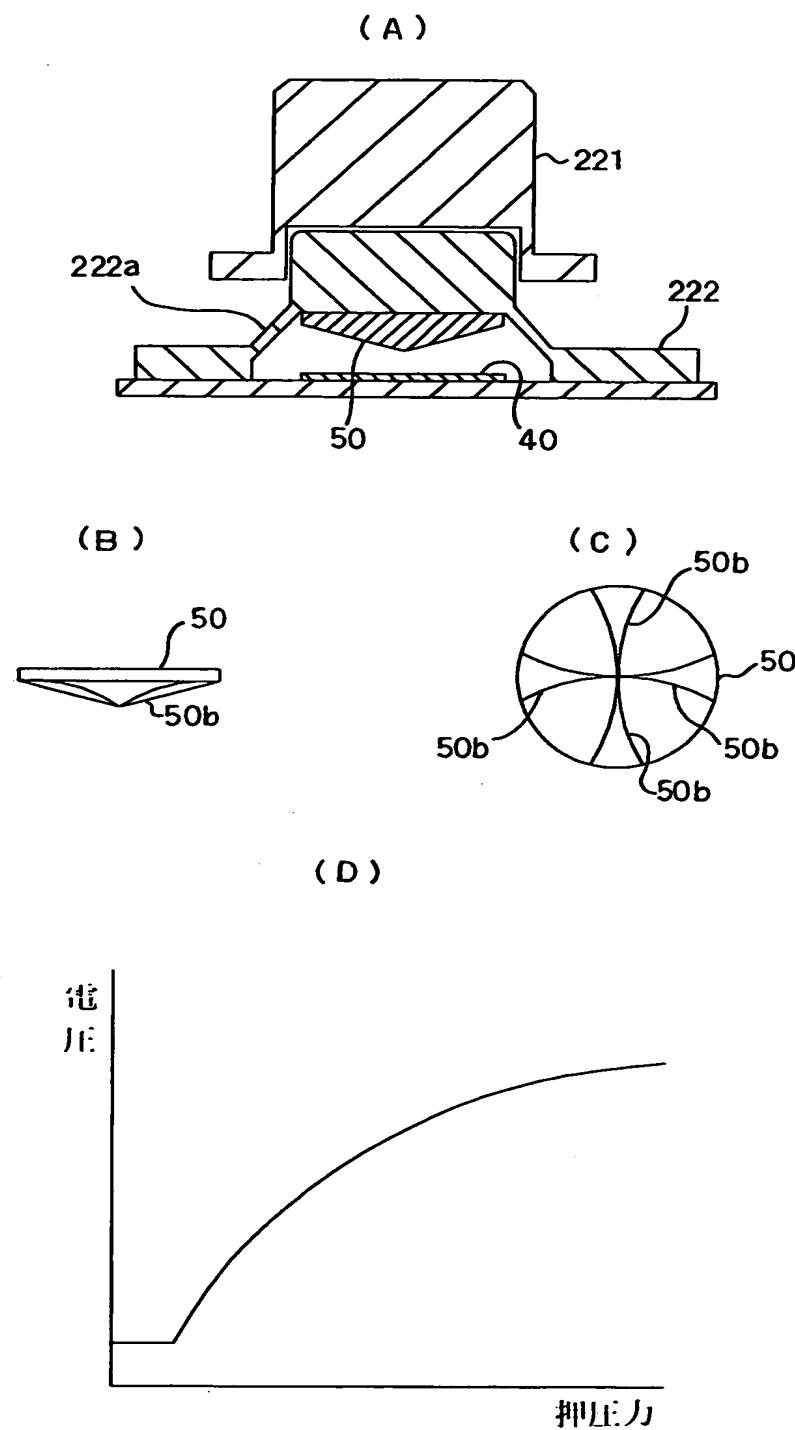
【図33】



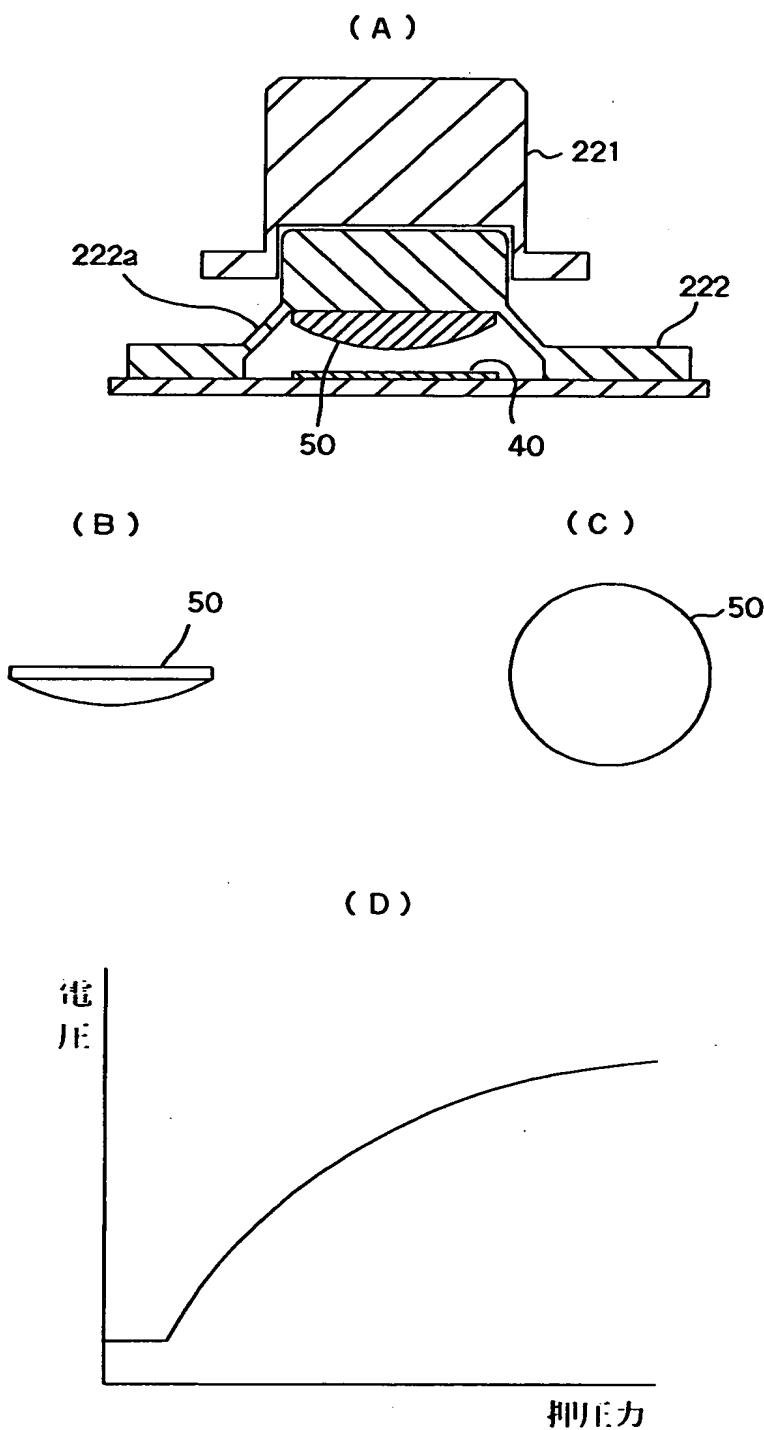
【図34】



【図35】

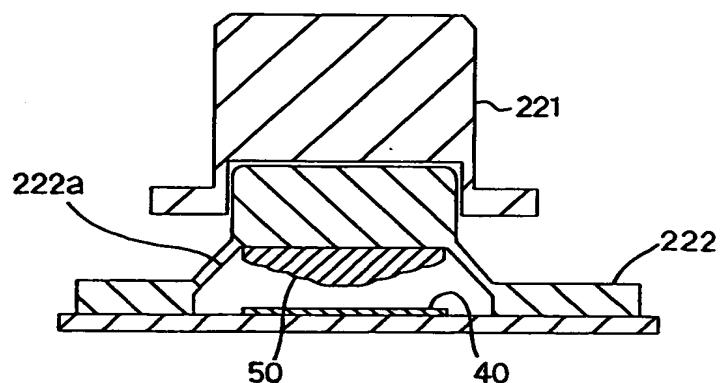


【図36】

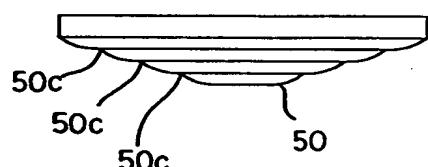


【図37】

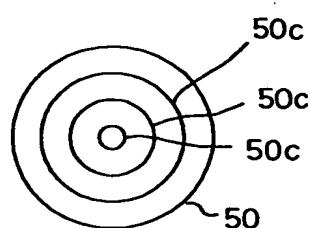
(A)



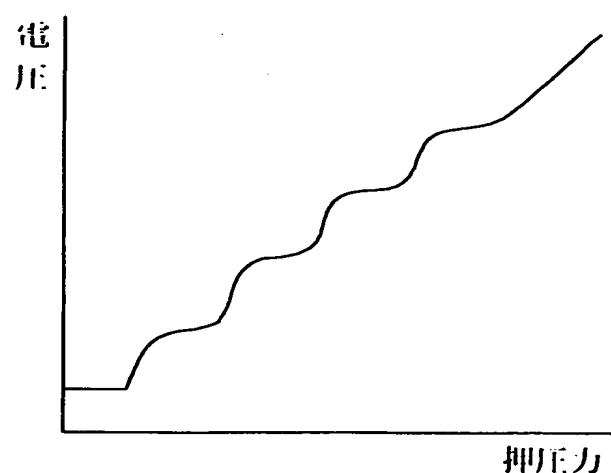
(B)



(C)

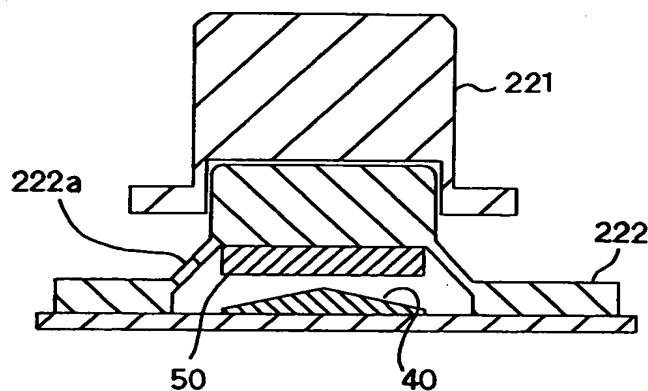


(D)



【図38】

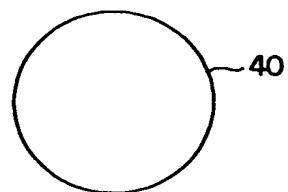
(A)



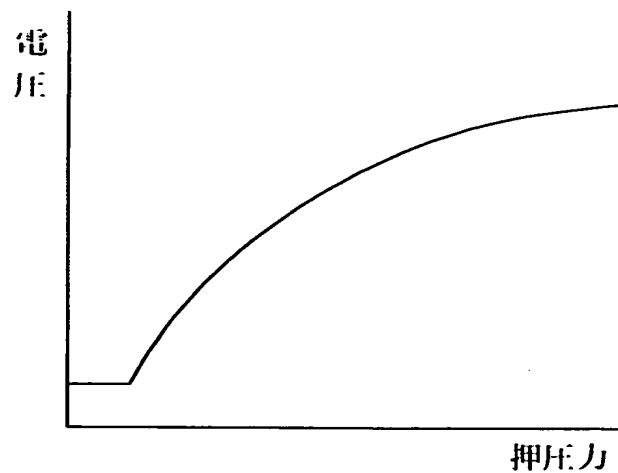
(B)



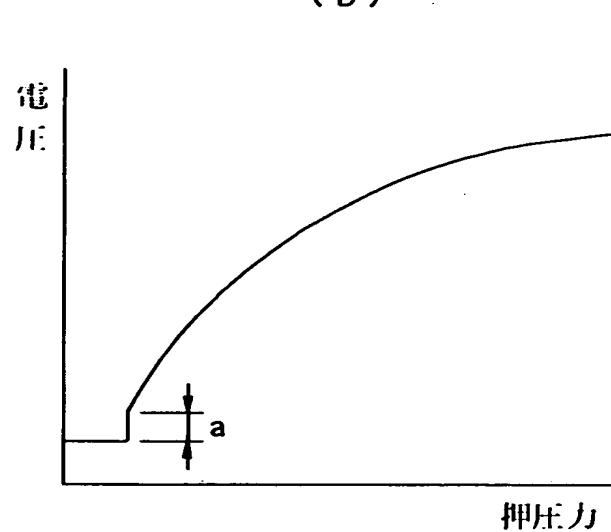
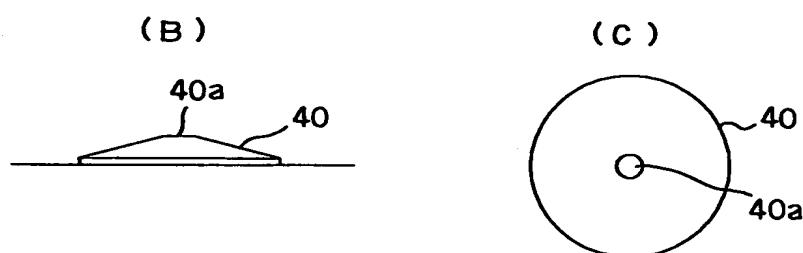
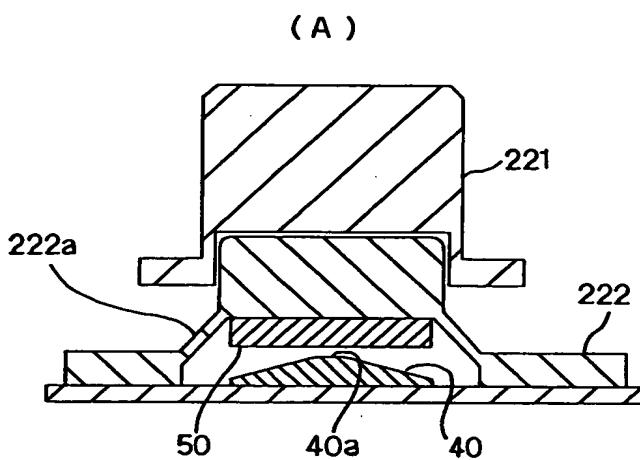
(C)



(D)

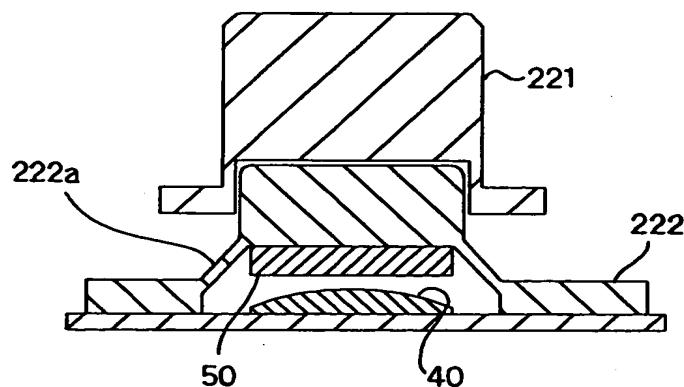


【図39】



【図40】

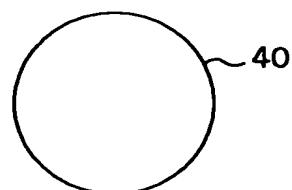
(A)



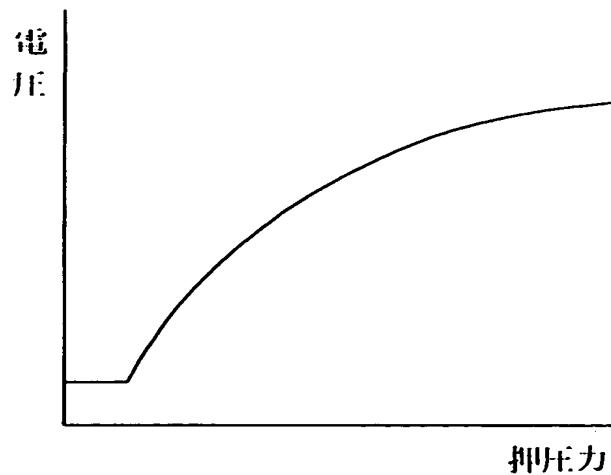
(B)



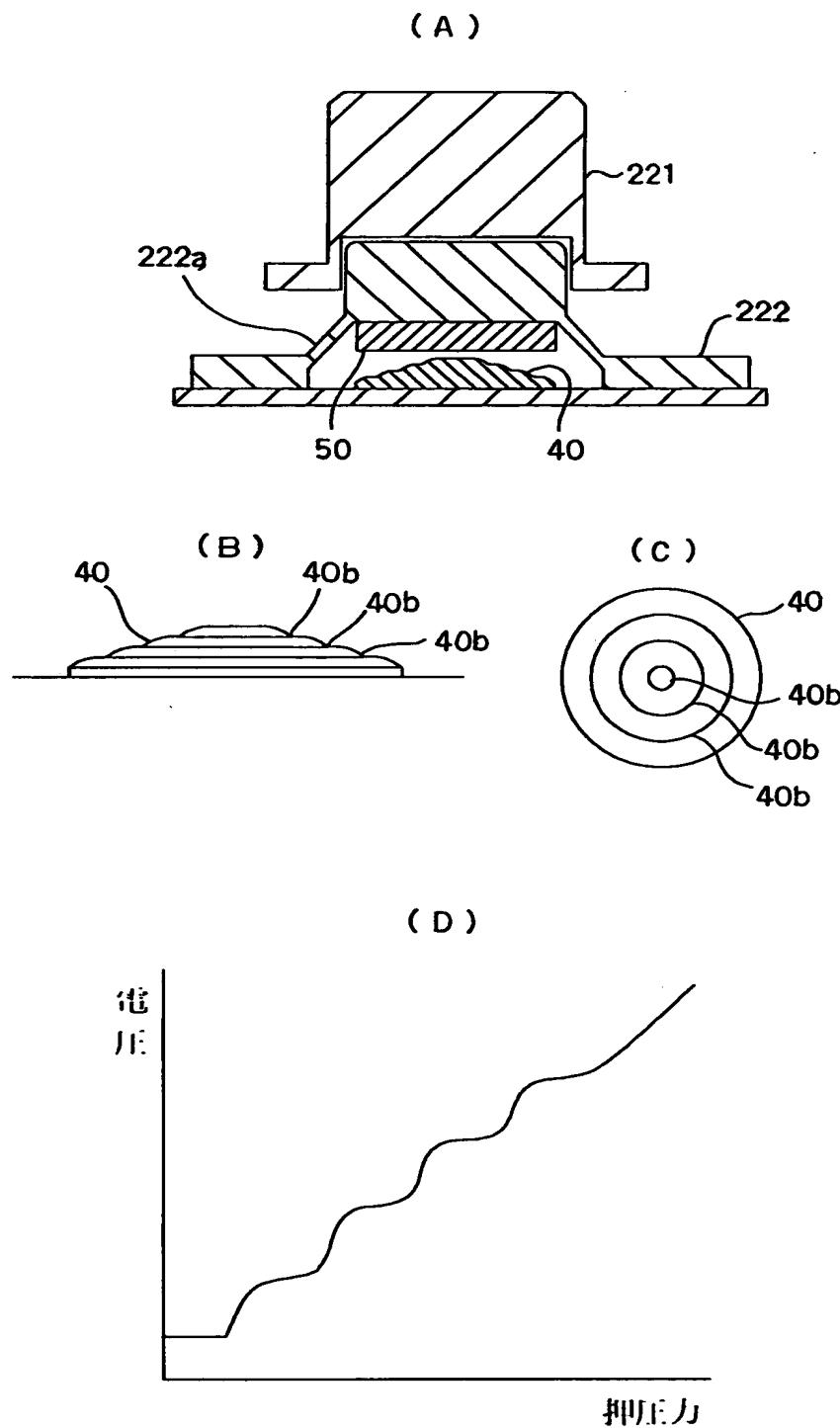
(C)



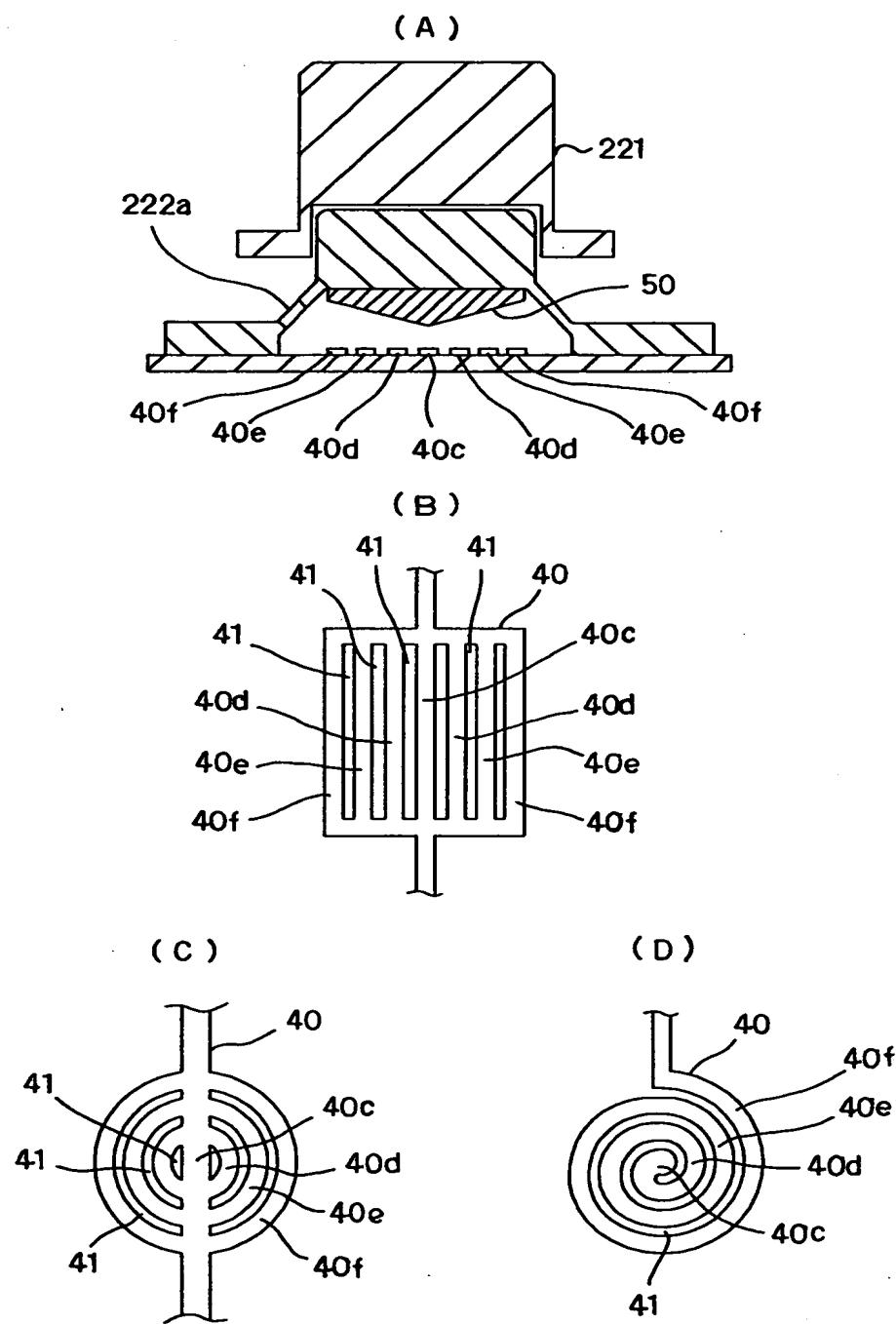
(D)



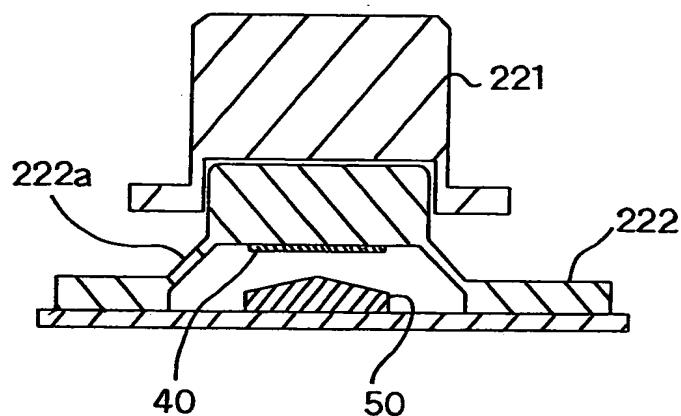
【図41】



【図42】



【図43】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来デジタル的な操作に用いられていた押圧操作用の操作子によって、デジタル的な操作を可能とする。

【解決手段】 操作子11の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子（例えば、感圧素子12）を設け、検出素子から出力されるアナログ信号を、レベル分割部15によってレベル分割し、かつA/D変換部16でその出力レベルに対応する多値化デジタル信号に変換する構成を備える。

【選択図】 図3



出願人履歴情報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント